

الجغرافيا الفلكية

محمد محمود مصطفى



بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ﴾

صدق الله العظيم

الجغرافيا الفلكية

الجغرافيا الفلكية

إعداد

محمد محمود دهبية

الطبعة الأولى

2006م - 1426 هـ



مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2005/8/1825)

525

دهيبة، محمد محمود

الجغرافيا الفلكية/ إعداد محمد محمود دهيبة._ عمان: مكتبة المجتمع العربي، 2005.

(   ) ص.

ر.إ: (2005/8/1825).

الواصفات:/علم الفلك// الجغرافيا الفلكية/

تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

الطبعة الأولى

2006 م – 1426 هـ



مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

عمان – شارع الملك حسين – مجمع الفحيص التجاري

تلفاكس 4632739

ص.ب. 8244 عمان 11121 الأردن

المحتويات

الجغرافيا الفلكية

قال الله تعالى

{ هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُوراً وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ إِنَّ فِي اخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ فِي السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَّقُونَ }

[سورة يونس الآيات 5-6].

ميادينها:

الجغرافيا الفلكية فرع من فروع الجغرافيا الطبيعية تدرس الأرض على أنها كوكب من كواكب المجموعة الشمسية وتدرس كذلك خصائصها الفلكية من حيث البعد عن الشمس وعلاقتها بها، كما تدرس دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس التي هي الأخرى تجري بتقدير العزيز العليم.

تطور الجغرافيا الفلكية:

بدأ اهتمام الإنسان بالظواهر الفلكية قبل أن يهتم بالأرض التي يعيش عليها إذ أنه لاحظ الشمس والقمر والنجوم في كل يوم فأخذ يتساءل محاولا التفسير والتعليل لما يرى.

ويرجع اهتمام المصريين بالأجرام السماوية إلى أبعد العصور من قبل أن يبدأ التاريخ وساعدهم على ذلك صفاء سمائهم ويقال إن "توت" الطبيب الحكيم

المصري وضع تقويماً على أساس السنة الشمسية أي 4/ 1 365 يوم، كما قسم الشهر المكون من ثلاثين يوما إلى ثلاثة "دياكين" وقسم كل "ديكان" إلى عـــشرة أيام، وقسم اليوم الواحد إلى عشر ساعات وكل ساعة مائة قسم ثم قسم كل قسم إلى مائة قسم أصغر. ويرجع تاريخ هذا التقويم إلى عام 4236 ق. م.

ولقد اهتم البابليون بالفلك اهتماماً كبيراً فنبغوا في الأرصاد الفلكية وبنوا الأبراج المدرجة لمراقبة النجوم.

وقسم البابليون الشهر إلى أسابيع على أنهم كانوا يجعلون اليوم الأول من كل شهر هو بداية الأسبوع الأول لهذا الشهر، والبابليون هم كذلك أول من قسم اليوم إلى أربع وعشرين ساعة كما قسموا الساعة إلى ستين دقيقة والدقيقة ستين ثانية، وحاول البابليون تفسير ظاهرة الفصول الأربعة لكنهم لم يتوصـــلوا إلـــى ذلك.

أما الفينيقيون فقد استعانوا بالنجم القطبي كدليل ومرشد لهم في أسفارهم البحرية بالليل. ويعد فيثاغورس من أبرع الفلكيين الإغريق، فهو يرى أن العدد الكامل هو العشرة لأنه يضم جميع وحدات الأعداد وبناء على ذلك فإن الكواكب لابد أن تكون عشرة. واعتقد " أرسطو " أن العالم كروي الـــشكل لأن الـــدائرة أكمل الأشكال.

أما أول من حاول قياس محيط الكـــرة الأرضـــية علـــى أســـاس رياضي فهو " إيراتوسثين " الذي ولد في مدينة "سيرينٍ" في برقة بليبيا وعاش بها فترة حياته ثم استدعي إلى الإسكندرية وعمل أميناً لمكتبتها الشهيرة لمدة 28 سنة.

ولقد اقتصرت أبحاث الرومان الفلكية على دراسة الأرض على أسس فلكية ورياضية وقد قام الرومان بتقدير حجم الشمس وبُعْدِهَا تقديراً قريباً من الحقيقة ووصلوا إلى أن القمر أرض وانه قريب جداً من الكرة الأرضية وأصغر منها حجماً.

ويعتبر بطليموس " إغريقي الأصل " في العصر الروماني أول من استخدم اصطلاحات خطوط الطول ودوائر العرض بمعناها الحقيقي، وقد جعل بطليموس خط الاستواء هو دائرة العرض الأساسية، أما بالنسبة لخط الطول الأساسي فقد جعله بطليموس يمر بجزر كناريا في المحيط الأطلسي وكانت تعرف آنذاك بالجزر السعيدة أو جزر السعادات.

الجغرافيا الفلكية عند العرب

بدأ اهتمام العرب بمتابعة الظواهر الفلكية منذ أزمان بعيدة فعرفوا المجموعات النجمية المختلفة وأطلقوا عليها الأسماء التي استعارتها جميع اللغات العالمية في وقتنا الحاضر.

ماذا أضاف المسلمون والعرب للمعرفة الفلكية ؟

1- ابتكر العرب آلة "ذات الأوتار" لتحديد الزمن في العروض المختلفة.
2- اخترع العرب المزاول الشمسية المتنوعة لمعرفة الزمن.
3- اخترعوا أنواعاً من البوصلة.
4- طور العرب آلة الاسطرلاب .
5- اختراع آلة ذات السمت والارتفاع لتحديد زوايا الارتفاع ومعرفة ارتفاع السمت.
6- تصحيح أخطاء بطليموس الفلكية ومن الذين قاموا بهذه التصحيحات ثابت بن قرة.

7- اقترضت اللغات الأوربية مئات الأسماء العربية للنجوم والكواكب.

8- نبغ العرب في رصد الكواكب والنجوم ووضع الفلكية المعروفة باسم (الزيج).

وقد انتشرت المراصدفي أنحاء الدولة الإسلامية وحظيت باهتمام الخلفاء المسلمين- خاصة في عهد الدولة العباسية.

بداية الرحلات الفضائية



الصواريخ

الصواريخ الفضائية القوية تعمل بنفس فكرة الصواريخ النارية التي تطلق في المناسبات صواريخ الالعاب النارية لها شكل اسطواني ورأس مخروطي (الشكل المخروطي هو شكل القرطاس) يملأ جسم الصاروخ بالبارود و هو الوقود هذا البارود مزيج من الكيماويات التي تخترق بسرعة مكونه غازات ساخنه. وفي قاعدة الصاروخ توجد فتحة صغيرة تشبه فوهه البندقيه يخرج منها فتيل يشبه ذيل الحيوانات وهناك عصاه ملتصقه

بالصاروخ لكي تساعد على توجيهه الى المكان المطلوب عند اشـعال الفتيـل يحترق البارود وتتكون الغازات الساخنه التي تخرج بسرعة كبيرة من الفتحـة الصغيرة يندفع الصاروخ الى أعلى ويسمى هذا بالدفع (النفاث) ولكن إذا تركت البالون مفتوحاً، فسوف يندفع الهواء منه وينطلق البالون في الاتجـاه العكـسي للهواء الخارج منه والسبب في ذلك أن القوة الدفع الامامية على البالون ما زالت موجوده ولكن ليست هناك قوة دفع خلفيه الا الهواء الذي يخرج من فم البالون و لذلك تدفع هذه القوة الامامية البالون و يحدث بالدفع النفاث، الصواريخ الفضائية تعمل بنفس عمل صواريخ الالعاب الناريه و لكن الصواريخ الفضائية تزن آلافا من الاطنان و طولها قد يصل الى مائة متر .. ، السبب في هذا الحجم الكبيـر للصواريخ هو ان الوقود يحتاج الى مكان كبير و كذلك الاوكسجين الازم لحرق هذه الكمية الكبيرة من الوقود ، عادة ما يكـون الاوكـسجين الـذي يحتويـة الصاروخ اوكسجينا سائلا أو اوكسجينا صلبا، والوقود المستعمل في الـصاروخ عادة يكون من الكيروسين والكحول.

عند انطلاق الصاروخ تتولد كمية كبيرة من الحرارة وتندفع الغازات من فوهة الصاروخ وترتفع إلى مسافات عالية في الهواء ويكون صـوت إنطـلاق الصاروخ عاليا جدا، لدرجة تصم الاذن ا نحن نعرف أن الصاروخ يجـب أن يصل إلى سرعة عاليه جدا لكي يستطيع الافلات من الجاذبية الارضيه والغلاف الجوي هذه السرعة المطلوبه هي تقريبا (40200) كيلـو متـر فـي الـساعة (25.000) ميل في الساعة، ولكي يصل الصاروخ ما بين القاهرة والاسكندريه في ثانيتين تقريبا ، الصاروخ الفضائي يستعمل لإرسال سـفينه فـضاء، هـذه السفينه قد تكون خاليه وقد يقودها إنسان.

الصاروخ متعدد المراحل:



لكي يصل الصاروخ إلى السرعة المطلوبة توصل العلماء إلى انهم في حاجة إلى أكثر صاوخ ، او إلى صاروخ متعدد المراحل وليس صاروخا واحدا وذلك لزيادة سرعة وقوه الصاروخ وكذلك لأن صاروخا واحدا لن يكفي لحمل الكمية المطلوبه من الوقود ..

هذه الصواريخ ترتبط ببعضها ، واحدا فوق الاخر و يكون و يكون شكلها في النهاية مثل الفنار العملاق ، مكونه صاروخا متعدد المراحل و عند طرفها و عند طرفها العلوي سفينه الفضاء ..

الجزء الاول في الصاروخ المتعدد المراحل وهو الجزء الاكبر لانه سيحمل كل الصاروخ من على سطح الارض وعادة تنتهي المرحلة الاولى بانتهاء الجزء الكثيف من الغلاف الجوي وعند انتهاء الوقود من الجزء الاول ينفصل ويسقط من الصاروخ ويبدأ الصاروخ في استعمال الوقود في الجزء الثاني وهكذا حتى تخرج سفينه الفضاء من الغلاف الجوي وعندما تستخدم المرحلة الثالثة وقودها تسقط هي ايضا، وتمضي سفينه للفضاء إلى هدفها والى الجهة التي يوجهها إليها العلماء

العودة الى الارض:

سفينه للفضاء يمكنها الوصول إلى الفضاء باستعمال فكرة الصاروخ متعدد المراحل و لكن قبل أن يرسل الانسان الى للفضاء باستعمال فكرة

الصاروخ متعدد المراحل ولكن قبل أن يرسل الانسان إلى الفضاء كـان يجـب على العلماء أن يفكروا في رحلة العودة بسلام إليها .. هناك لخطار كثيرة تنتظر سفينه الفضاء في رحلة العودة للأرض .. اهمها السرعة فعندما تعـود سـفينه الفضاء إلى الأرض ستكون لها سـرعة كبيرة جدا و لكي يمكنها الهبوط بـسلام لابد من البحث عن طريقة للإبطاء من هذه السرعة .. وكانت طريقة حل هذه المشكله هي استعمال الصواريخ التراجعيه فالكبسوله أو الجزء الذي به انـسان الفضاء ينفصل عن بقية السفينه ثم تدخل الكبسوله الغلاف الجوي وتبـدأ فـي إطلاق الصواريخ التراجعية لكي تبطئ من سرعتها ..

الغلاف الجوي أيضا يساعد في تقليل سرعة الكبسوله ولكن هناك كمية كبيرة من الحرارة تتولد نتيجة للسرعة الكبيرة للكبسولة ولحل هذه المشكله ولكي نتفادا إختراق الكبسولة نحميها بالدرع الحراري.

يستخدم البرشوت أيضا للإبطاء من سرعة الكبسولة لكي تهـبط علـى السطح الأرض بسلام وأمان.

تمكن العلماء من إرسال الكثيرين إلى الفضاء الخارجي وتمكنوا ايـضا من التأكد من عودتهم سالمين آمنين وقد فعلوا ذلك بعد دراسات وأبحاث كثيـرة عن الفضاء وحركة الاجسام فيها ..

وقد سبق إرسال الانسان إلى الفـضاء الخـارجي ان بعـث العلمـاء بالحيوانات على سبيل التجربه، واشهرها الكلبه (لايكا) التي أرسلت ولم تعد..

التوابع:

القمر هو أقرب جسم إلى الارض وهو يدور حـول الارض ولـذلك يـسمى بتـابع الارض، هناك تابع واحـد لكوكـب الارض ولكن قد يكون لكوكب الارض أكثر من تابع ، هذه التوابع تسمى بالتوابع الطبيعية اما الـسفن الفضائية التي يصنعها الانسان فتسمى بالاقمار الصناعية، تدور الاقمار الصناعية كما تـدور الاقمار الطبيعية حول الكواكب في مدارات محددة .. ولكن لماذا لمـاذا تبقـى الاقمار في مدارها ؟ لماذا لا تنطلق هذه الاقمار إلى الفضاء الخارجي ؟ حركة الاقمار يمكن شرحها بإجراء هذه التجربة البسيطة اربط حجرا في حبل قـصير واجعل الحجر يدور حول رأسك ستحس بقوة تدفع الحجر للخارج تسمى القـوة الطاردة وحركة الحجر الدائرية هي السبب في هذه القوة و يجـب أن تجـذب الحبل إلى الداخل بقوة مساوية و إلا سيندفع الحجر و سيطير بعيدا مـن يـدك القمر يبقى في مداره بسبب تأثير قوتين متساويتين متضادتين إحداهما قوة طاردة بسبب الحركة الدائرية للقمر و الاخرى قوة جاذبة بسبب جاذبيه الكوكب له.

وهذا هو السبب الذي يجعل الاقمار تبقى في مدارها والقمر الـصناعي في انطلاقة في مدار حول الارض سيكون بلا وزن وذلك لأن قوة الجاذبية التي نسميها وزن الجسم تلغي بالقوة الطاردة، هناك أقمار صـناعية كثيـرة حـول الارض ولقد أرسل العلماء أقمارا أخرى حول القمر وحول كوكب المريخ وقـد يصل وزن القمر إلى 1000 طن أو اكثر (واضح ان هـذا وزن علـى سـطح الارض) و أول قمر صناعي انطلق كي يدور حول الارض كان قمرا سوفيتيا،

اسمه (سبوتنيك 1) sputnik وسمي أول قمر صناعي أمريكـــي Explour1 اكسبلورا وتعني (المكتشف 1) باللغة العربية.

وهناك أغراض عدة لاستخدام الاقمار الصناعية و هذه بعــض انـــواع الاقمار الصناعية:

القمر الصناعي الخاص بالتنبؤات الجوية:

هذا النوع يستعمل لمعرفة الاحوال الجويـــة مسبقا وتوضع وتوضع به أنواع معينه من الكامرات يمكنها تصوير تكون الـــسحب حـــول الارض مـــن الفضاء وبمساعدة هذه الصور يتمكن العلمـــاء مـــن التنبؤ بالاحوال الجوية

القمر الصناعي بالاتصالات (التلسبار):

هذه الاقمار تدور في مدارات أعلى بكثير من الاقمار الخاصة بالتنبؤات الجوية ويزود هذا القمر بأجهزة خاصة يمكنها من نقل الرســائل التليفونيـــه أو برامج الرايدو والتلفزيون من محطة إلى أخرى.

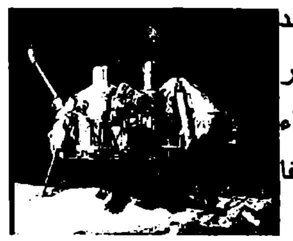
القمر الصناعي الخاص للاغراض العلمية:

وهي مزودة بأجهزة علمية تستطيع جمع معلومات من الفضاء الخارجي وقد استطاعت هذه الاقمار تزويدنا بمعلومات عن الاشعاعات والشهب والنيازك والمغناطيسية في الفضاء الخارجي .. وهي تزودنا أيضا بمعلومات عن الارض

اذ تستطيع تصوير الصحاري وإلقاء أضواء على ما تحتويـــة تحـــت القـشرة الارضية .

المجسات:

وهي سفن فضائية أرسلها العلماء إلى القمر والكواكب الاخرى لالتقـــاط الصور وارسال المعلومات من هذه الامـــاكن وقـــد ساع دت المعلومات التـــي جـــاءت بهـــا الاقمـــار الصناعية على ارســـال الانـــسان إلـــى الفـــضاء الخارجي، وبذلك استطاعت أن تخلق لنا مستكـــشفا جديدا للفضاء الخارجي ونعني به: رجل الفضاء !



رجال الفضاء:

رجل الفضاء يجب ان يتلقى تدريبات خاصبةِ لكي يـــتمكن مـــن القيـــام برحلات للفضاء فيجب أن يكون في حاله عقليه و بدنية سليمة و اختير بعـــض ملاحي للطائرات الفائقة السرعة لهذا الغرض ، و يجب أن يتلقى هؤلاء الرجال تدريبات مختلفة لكي يتحملوا الضغط العالي عند الاقلاع و الهبوط و يجـــب أن يعتادوا أيضا على حاله الاوزن التي سيتعرضون لها في الفـــضاء و يجـــب أن يتدربوا على المشي و الاكل و الشرب و النوم في حاله الاوزن هـــذه و يتلقـــى هؤلاء الرجال هذه التدريبات في فضائية مقلدة مماثله للسفن الفضائية الحقيقية و تصمم هذه السفن المقلدة.

بحيث تستطيع للدوران بسرعة كبيرة في كل الانجاهات لكي يعتاد رجال الفضاء على ما قد يحدث لهم في الرحلة يجب ان يعرف رجال الفضاء ايضا كل

ما يتعلق بالاجزاء المختلفة من السفن الفضائية وأن يتدربوا علـى إصـلاح أي جزء فيها لانه قد يتعطل أثناء الرحله .

وعندما يسافر الانـسان فـي الفـضاء الخارجي يجب أن يأخذ معـه الهـواء والمـاء والطعام ويجب أن يأخذ معه الهـواء والمـاء والطعام ويجب أن يتخلص أيضا مـن الهـواء الفاسد والبقايا التي لا تحتاج إليها. الطعام يجهز على شكل معجون ويوضع في أنبوبـة ويأكـل رجل الفضاء طعامه بالضغط على هذه الانبوبة والبقايا توضع في إناء وتبقى حتى يصل إلى الارض ولم تكن هـذه المـشاكل سهله الحل في الرحلات القصيرة و لكن كانت صعبه في الرحلات الطويله يجب ان يرتدي رجل الفضاء رداءا خاصا يسمى (بدلة الفضاء) وهي بدلة ثقيله وبها عدة طبقات:

الطبقة الاولى (الملتصقة في الجسم رجل الفضاء) تحتوي على كمية من الماء تستعمل للتبريد لكي لا يحس رجل الفضاء بالسخونه مـن بدلـه الفـضاء السميكة، الطبقة الثانية بها كمية من الهواء للتنفس وكذلك لحمايه رجل الفـضاء من البرودة والسخونه الشديدتين، الطبقة الثالثة طبقه منظمة للضغط وهي تبقـى الضغط الذي يتعرض له جسم رجل الفضاء مساويا للضغط الجوي على سـطح الارض .. الطبقة الاخيرة تحمي الطبقات التي قبلها، تغطي بدله الفضاء بطبقـة لامعه لكي تعكس الحرارة وأشعة الشمس الضارة ولا تكتمل بدلة الفضاء بدون خوذه الفضاء و هي مغطاه بطبقة لامعه أيضا وبها سماعات للأذن وميكروفون لاتصال رجال الفضاء بعضهم ببعض هناك حبل أيضا يربط بين بدلـة رجـل

الفضاء ووحدة الحياه والتي تمد رجل الفضاء بـــالهواء النقـــي الـــلازم للبدلـــة وتتخلص و الهواء الفاسد والرطوبة .

احداث في عصر الفضاء:

1. عصر الفضاء عندما اطلق السوفييت أول قمر صناعي (سبتنيك 1) فـــي الفضاء يوم 4اكتوبر ســـنه 1957و كانت هذه هي البداية ثـــم أطلقـــت بعدها عدة اقمار صـــناعية و هـــذه بعض الاحداث الهامة فـــي عـــصر الفضاء
2. في 3 نوفمبر سنه 1957 أطلق السوفيت (سبوتنيك 2) وكانت تحمل أول مخلوق حي إلى الفضاء الخارجي كان هذا المخلوق وهو كلـــب أســـمه (لايكا) ولكنه مات في الرحلة.
3. وفي 12 ابريل سنه 1961 انطلقت سفينه بها اول رائد فضاء عاد ســـالما واسمه (يوري جاجارين) وهو سوفيتي الجنسية ... وقد دار حول الارض لمدة 108 دقيقة ..

أما اول رائد فضاء فهو (السن شبرد) وأول سيدة أرســـلت فـــي الفضاء هي (فالنتينيا ترلشكوف) وهي سوفيتية الجنسية. تخل ماذا كـــان سيحدث له إذا انفصل هذا الحبل ؟؟

4. أول رائد فضاء خرج من مركبة الفضاء و(مشى) أو سبح فـــى الفــضاء كان الكسي ليونوف رائـــد الفــضاء السوفيتي وأدوار وايت كان اول من مشى في الفضاء مـــن الامـــريكيين رواد الفضاء الامريكيـــون (فرانـــك بورمان) وجمـــيس لافـــل و(ولـــيم إندرز) هم أول من داروا حول القمر.
5. في 16 يونيو 1969 أطلقت المركبة (ابولوا 11) إلى القمر وكـــان بهـــا رواد الفضاء الامريكيين (نيل ارمسترونج) و(ادوين ألـــدرين) و(مايكـــل كولينز) وبعدها بأربعه ايام في 20 يونيو 1969 كان نيل ارمسترونج هو اول من يضع قدمه على سطح الارض ثم تبعه أدوين بينما بقى كـــولينز يدور حول القمر وأصبح القمر هو اول جسم في الفضاء مشت عليه قدم انسان.
6. في 12سبتمبر 1970م هبطت لونا16 سفينه الفضاء السوفيتيه على سطح القمر و لكن بلا رواد لانها اخذت عينه من صخور القمر ورجعت إلـــى الارض في 24 سبتمبر 1970م.
7. في 6 يونيو 1971 أقلعت سويوز 11 السوفيتسه إلى الفــضاء وبهـــا 3 رواد فضاء واقتربوا من السفينه _اخرى بتسمى ساليوت كانت قد أطلقـــت قبل ذلك بشهور واعتبرت مثل محطة فضائية وظـــل رواد ســـاليوت .. ولسوء الحظ لقى رواد الفضاء الثلاثة مصرعهم في رحلة العودة بـــسبب عيب في سفينه الفضاء و لكن هذه الرحلة اثبتت أن الانسان يمكنه العمل في الفضاء لفترات طويلة .

8. بعد مرور شهر تقريبا على هذا الحادث الغريب أطلقت (ابولو15) و بها ثلاثه من رواد فضاء (ديفيد سكوت) و(جميس اروين) و(الفريــد واردن) وهبط سكوت واروين على سطح القمر بينما بقى واردن علـــى الـــسفينه وكانت معهم سيارة سموها السيارة القمرية واستعمل رواد الفضاء هـــذه السيارة للتحرك و التجول على سطح القمر.

9. في 4 نوفمبر سنه 1971م دار أحد المجسمات الامريكيـــة (مـــارينر 9) حول كوكب المريخ و لقد استغرقت رحلة الذهاب من كوكب الارض إلى كوكب المريخ خمسه شهور و نصف الشهر .

10. وتقدم السوفيت خطوة إلى الامام في لكتشاف الفضاء فـــي 30 نـــوفمبر سنه 1971 فلقد ألقى أحد المجسمات السوفيتية علم الاتحاد السوفيتي في كبسوله سطح كوكب المريخ و بذلك أصبح ذلك العلم أول جسم يهبط على سطح المريخ.

الرحلة الأولى إلى القمر:

كانت أكثر الرحلات الفضائية اثارة هي الرحلة الاولى إلـــى القمـــر .. وسنعرض تفاصيل هذه الرحلة المثيرة.

هناك اربعة أجزاء رئيسية في (ابوللو11) هم

1. وسيله الانطلاق
2. كابينه القيادة
3. جزء الخدمات
4. الجزء القمري



وسيله الانطلاق وسميت (ساترن 5) وهي صاروخ من ثلاث مراحل جزء للخدمات يتكون من موتور الصاروخ والوقود المستخدم في الفضاء جزء القيادة وهو الذي يبقى فيه رواد الفضاء أثناء الرحلة وهو يشبه كابينه القيادة في الطائرة وبه نوافذ عديدة واجهزة للتحكم قيادة مركبة وسمي هذا الجزء (كولمبيا).

الجزء القمري: وسمي النسر وكان يستعمل كجزء انتقال ومنه يتمكن رواد الفضاء من النزول من كابينه القيادة إلى سطح القمر والعودة مرة أخرى إليها.

أما المكان الذي انطلق من الصاروخ فيسمى بمنصة الانطلاق و انطلقت (ابوللو11) من كيب كنيدي بالولايات المتحدة في 16 يوليو سنه 1969 و في منتصف نهار نفس اليوم بدأت أبوللو في الخروج من الغلاف الجوي و كانت قد استهلكت الوقود الموجود في المرحلتين الاولى و الثانية من الصاروخ و ساعد وقود المرحلة الثالثة الصاروخ على استكمال الرحلة إلى سطح القمر.

وتبقى من الصاروخ المرحلة الثالثة والجزء القمري والجزء الخاص بالخدمات والجزء الخاص بالقيادة بهذا الترتيب.

وبهذا الترتيب لا يستطيع رواد الفضاء التحرك من الجزء الخاص بالقيادة إلى الجزءِ القمري لكن هناك ترتيب آخر لهذا الانتقال كان على نيل ارمسترونج ان يستخدم المفرقعات لكي يفصل الجزء القمري من الجزء الخاص بالخدمات وبانفصال الصاروخ الى جزئين الاول به الجزء القمري والمرحلة الثالثة من الصاروخ، والثاني الجزء الخاص بالخدمات ..

ولم تبق الا خطوة واحدة لكي يربط الجزء الخاص بالقيادة بالجزء القمري وهي ان يدور الجزء الخاص بالقيادة حتى يولجهه الجزء القمري (في مسار نصف دائرة).

وحدث ذلك بالفعل و تم ربط الجزء الخاص بالقيادة القمري وانفصلت المرحلة الثالثة من الصاروخ لانها أصبحت بلا فائدة بعد ان أدت المطلوب منها وزحف ارمسترونج والدرين إلى الجزء القمري واصبحت المركبة الفضائية الان مكونه من 3 أجزاء القمري الخاص بالقيادة والجزء الخاص بالخدمات، وفق الترتيب وأكملت هذه السفينه رحلتها إلى القمر، في يوم19 يوليو بدأت السفينه في الدوران حول القمر وفي يوم 20 يوليو انفصل الجزء القمري حاملا (ارمسترونج والدرين) من الجزء الخاص بالقيادة وبدأ الاستعداد للهبوط على القمر.

اطلق الجزء القمري الصواريخ التراجعية للتخفيف من سرعتها ثم هبطت على سطح القمر ثم تبعه الدرين بينما ظل (كولينز) يدور حول القمر في الجزء الخاص بالقيادة وقد التقط رائدا الفضاء العديد من الثور لسطح القمر واخذا بعض الصخور ثم نصبا العلم الامريكي على سطح القمر وتركا بعض الاجهزة العلمية على القمر لكي تساعد العلماء على جمع المعلومات التي يريدونها عن القمر ..

وفي يوم 21يوليو انطلق الجزء القمري من السفينه وانضم مـــرة ا
كابينه القيادة و عاد ارمسترونج والدرين إلى كابينه القيــادة وانفــصل الجـ
القمري للابد بعد ان ادى واجبه.

وفي يوم 24 يوليو وقبل دخول الغلاف الجوي للارض انفصل الجـ
الخاص بالخدمات وبدا الجزء الخاص بالقيادة في إطلاق الصواريخ التراجـ
استعدادا للهبوط على سطح الارض.

ولقد ساعد وجود الدرع الحراري علـــى حمايـــه رواد الفـــضاء ،
الاختراق بسبب ارتفاع درجة الحرارة نتيجة للاحتكاك. وعندما اصبحت ،
الفضاء على مسافة ثلاثة كيلومترات من سطح الارض انطلقت ثلاث مظـ
عملاقة ساعدت على هبوط المركبة الفضائية بسلام في المحيط الهادي وظا
على سفينه أمريكية لمدة ثلاثة ايام لاجراء الفحوص الطبيه اللازمة للتأكد ،
سلامتهم قبل أن يعودوا إلى حياتهم العادية وانتهت الرحلة التاريخية الاولى
القمر بسلام وبنجاح منقطع النظير .

رحلات الفضاء في المستقبل:

كانت الرحلة الاولى الى القمر خطوه إلى مزيد
من الاكتشافات في الفـــضاء فالمـــسافة. بـــين الارض
والقمر مسافة صغيرة جدا بالمقارنه بالمـــسافات بيننـــ
وبين الكواكب الاخرى.

المريخ أقرب كوكب للا رض يبعـــد ملايـــين
الكيلو مترات وسيكون هدف العلماء الان الوصول الي

الكواكب الاخرى و ستكون هذه الرحلات أكثر اثارة من الرحله التي قــام بهــا الانسان إلى القمر ..

ومن المتوقع ان تكون الرحلة الاولى من هذا النوع الى كوكب المــريخ او كوكب زهرة و يتوقع العلماء أن يبني الانسان في المستقبل محطات فضائية بيننا وبين الكواكب الاخرى لتسهيل الرحلة القادمـــة بـــين الارض و الكواكــب الاخرى. فيمكن للمركبات الفضائية التزود بالوقود و الطعام و الشراب و هــذه المحطات.

وقد يبني العلماء في المستقبل القريب صواريخ نووية و بــذلك تكــون هناك مشاكل خاصة بالوقود لانهم بهذه الطريقة سيحتاجون الى كمية صغيرة من الوقود مهما بعدت المسافات.

السفن الفضائية في المستقبل ستكون اكبر حجما واسرع بكثيــر من السفن المستعملة الان، وقد تحمل المسافرينفي رحلات الى القمــر او الـــى الكواكب لخرى وقد يجد الانسان كوكبا له نفــس مقومـــات الحيـــاة الموجــودة بالارض واذا حدث ذلك ربما تمكن الانسان من العيش على احد هذه الكواكــب وقد يكون لك صديق على كوكب لخر في يوم من الايام.

مقدمة:

الكون معظمه فارغ ذو ليل أبدي مظلم بارد تسبح فيــه المجــرات. ولا يمكن قياس المسافة بينها بالمقاييس المألوفة لدينا ، ولكن يستخدم مقياس المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة واحدة ؛ فهو يقطع مسافة تقارب مليون مليــون كيلو متر، ويدعى ذلك المقياس بالسنة الضوئية وهي لا تقيس الزمن بل تقــيس المسافات الكبيرة جداً.

فإذا وقفنا على نقطة مرتفعة من سطح كوكبنا (الأرض) لنتطلع بأوســع أفق للرؤية بين أرجاء كوننا فسوف نرى أجزاء متناثرة من الضوء لا تحصى، وهي تلك المجرات فرادى وجماعات منتظمة في عناقيد مجرية تتحــرك كلهــا سابحة ومندفعة بتباعد إلى ما لا نهاية عبر الظلام الكوني الكبيــر فــي جميــع الاتجاهات بالنسبة لنا. وكأننا في منتصف المسافة بين حافتي الكون المعروفتين حالياً التي تبعد عنا إحداها عشرة بيليون سنة ضوئية .

الكون كلمة من الكلمات التي كثيراً ما نسمع بها ونقرأها ونتداولها فــي أحاديثنا، ولكنها من حيث المعنى والدلالة لا يفوقها شيء ، فهي تحتــوي كــل شيء في طياتها ؛ فالكون أكبر وأوسع مما نفكر به أو نتخيله. فهل أحــد يعلــم أبعاده، ويدرك حجمه ، ويستطيع أن يدلنا على محتواه الغني بالتجمعات النجمية والسحب الغازية والغبارية (السديم) التي تشكل معاً ما يدعى باسم المجرات التي يفصل بين بعضها مسافات هائلة من الفراغ (الفضاء الكوني) .

المجرات:

المجرات تجمع هائل من النجوم والأجرام السماوية الأخــرى، ويمكــن رؤية واحدة من المجرات بالعين المجردة في نــصف الكــرة الــشمالي وهــي المجرات المجرّة كتلة هائلة من النجوم والسدم ومن المادة المنتشرة بين النجــوم ثمة أنواع ثلاثة من المجرات جرى تصنيفها وفقا لشكلها: المجرات الإهليلجيــة ذات الشكل البيضيّ - والمجرات الحلزونية التي لها أذرع تلتف لولبيــا نحــو الخارج انطلاقا من انتفاخ مركزي - والمجرات غير المنتظمة التي لــيس لهــا شكل محدد واضح.



غير أن شكل المجرّة قد يتشوّه أحيانا من جراء اصطدامها بمجرة أخرى أما الكوازارات فهي أجسام متراصّة، شديدة الإضاءة، يعتقد أنها نوّى مجرّيــة، غير أنها بعيدة إلى درجة يصعب معها تحديد ما هيتها بالضبط ، إذ أنهــا تقــع خارج نطاق الكون المعروف، إن أبعد الكوازارات (أشباه نجوم) المعروفة توجد على مسافة 15 بليون سنة ضوئية ، ويسود الاعتقاد أن الأشعة المنطلقــة مــن المجرات الناشطة والكوازارات تسببها الثقوب الــسوداء هــي مجــرة المــرأة المسلسلة.

وتقسم المجرات إلى:

1- المجرات البيضاوية (اهليجية).
2- مجرات حلزونية.
3- مجرات غير منتظمة

إن المجرات هي الوحدات الأساسية في البناء الكوني، وهي تتجمع مع بعضها، كما يتجمع الأفراد لتشكيل المجتمع . وكل مجرة مفصولة عن الأخرى بفضاء فارغ تماماً، إلا من بعض ذرات الهيدروجين . وتعد المجـرات بمثابـة أقاليم مستقرة نسبياً في السماء وهي تدخل ضمن دورة حياتيـة مـن الـولادة والتطور والتلاشي، بحيث أن حياتها تنتهي بانفجار ينجم عنه تبعثر شديد وتطاير كبير للمادة الأساسية فيها لتعود على ما يشبه ما قبل مرحلة نشأتها الأولى.

وتتكون المجرة عموماً من أعداد كبيرة من النجوم والسحب الغازيـة - الغبارية (السديم). ويوجد في الكون أكثر من مئة بليون مجرة، كل واحدة تضم بين 100 - 1000 بليون نجماً، وأعداد كبيرة من السدم. وتتخذ المجرات فـي الكون أحجاماً وأشكالاً مختلفة ومتعددة. وعلى الرغم من أمكانية العلماء تحديـد الأشكال التي تنتظم فيها تلك المجرات، إلا أنهم ما زالوا بعد غير قادرين علـى الاجابة عن كثير من الأسئلة، مثل كيفية تغير شكل المجرة، ولمعانها، وبريقهـا خلال مجرى حياتها.

تصنيف المجرات:

قام العلم الفلكي الاميريكي (هوبل E.Hubble) في عام 1925 بتصنيف المجرات إلى أربعة مجموعات رئيسة تبعاً لشكلها وبنيتها، هي:

1. المجرات الحلزونية العصوية
2. المجرات الأهليلجية
3. المجرات غير المنتظمة
4. المجرات غير المنتظمة

مجرة درب التبانة:



درب التبّانة درب التبّانة هو الاسـم الـذي يطلق على الشريط الضوئي الباهت ، الممتد عبـر السماء الليلية من جانب إلى جانب وينطلــق هــذا الضوء من النجوم والسدم الموجودة في مجرتنــا، والتي تعرف باسم مجرة درب التبّانة لمجرّة درب التبّانة شكل حلزوني يتكــون من انتفاخ مركزي كثيف ، تحيط به أربع أذرع ملتفة نحو الخارج وتطوّقه هالة أقل كثافة لا نستطيع مشاهدة الشكل الحلزوني، لأن النظام الشمسي يقع في واحدة من هذه الأذرع الحلزونية وهي ذراع الجبّار (أو الذراع المحليــة كمــا تــسمى أحيانا)، من موقعنا هذا، تحجب السُحُب الغبارية مركز المجرّة تماما على نحو لا تعطي معه الخرائط البصرية سوى مشهد محدود للمجرّة الانتفاخ المركزي كرة صغيرة وكثيفة نسبيا ، تحتوي بشكل رئيسي على نجوم قديمة ذات أشعة حمراء وصفراء أما الهالة فهي منطقة أقل كثافة وتحتوي على النجوم الأكثــر قــدما، بعض هذه النجوم قديم قدم المجرة نفسها 15 بليون سنة ربمــا تحتــوي الأذرع الحلزونية بشكل رئيسي على نجوم زرقاء حارة وفتيّة وعلى سدم (سحب غــاز وغبار تتكوّن فيها النجوم) المجرة هائلة الاتساع تدور المجرة برمتها في الفضاء برغم أن النجوم الداخلية تنطلق بسرعة تفوق سرعة النجوم الخارجيــة ، أمــا

Centauri الذي يبعد عنا أربع سـنوات ضـوئية وربـع سـنجد أن الـرقم بالكيلومترات طويل جدا تصعب قراءته على معظم الناس.

لقد استعاض الفلكيون عن ذلك بسرعة الضوء الذي يقطع فـي الثانيـه الواحده 300 ألف كيلومتر، ولايجاد المسافة بيننا وبين بروكسيماسنتوري، فمـا علينا الا أن نضرب 300 ألف في 60 لنحصل على سرعة الضوء في الدقيقة، ثم في 60 مرة أخرى لنحصل على سرعة الضوء في الساعة، ثم في 24 فالناتج سرعة الضوء في اليوم، ثم نضرب ذلك في 365 وربع لنحصل أخيـرا علـى سرعة الضوء في السنه، وهذا الرقم هو الوحده لقياس المسافات بين النجوم، بعد ذلك اذا أردنا معرفة المسافة بيننا وبين أقرب النجوم الينـا ، نـضرب سـرعة الضوء في السنه التي حصلنا عليها ، نضربها في أربع سنوات وربـع وهكـذا نعمل لمعرفة المسافه بيننا وبين أي نجمه أخرى أو مجره.

أقدار لمعانها:

ان النجوم التي تبدو أكثر لمعانا هي ليست بالضرورة أكبر من النجـوم الأخرى، فلمعان النجوم يتوقف على بعدها وحجمها، وعلاقتها بين النجوم، ولقد اصطلح قديما على تقسيم النجوم التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة إلـى سـتة أقدار، فأكثرها لمعانا القدر الأول، وأقلها لمعانا القدر السادس، كمـا أن العـين تستطيع أن ترى إلى القدر السادس. لقد ادخلت تعديلات على هذا التقسيم لأقدار لمعان النجوم، فعلم الفلك الحديث أعطى النجوم العاليه الاضاءه أرقاما سالبه (أي بالناقص) ليدل على أنها أشد لمعانا من غيرها، كما أعطى الكواكب المـضيئه أرقاما سالبه كبيره، فالزهره قد يصل لمعانها الى - 4.5 ، والقمر لمعانه يزيـد على - 12 والشمس لمعانها - 26، وكما أن التلسكوبات جعلت الراصد يستطيع

أن يرى النجوم الخافته التي لم يكن يراها بالعين المجرده ، وأصبحت بعض المراصد الكبيره مثل مرصد جبل بالومار ترى حتى القدر + 25 ، كما أن تلسكوب هبل الفضائي يستطيع تصوير القدر + 28 وكل قدر مقسم الى مائة جزء وذلك للوصول الى الدقه في تعيين الأقدار، ومثلا على ذلك فان المع النجوم وهي الشعرى اليمانية قدرها − 1.46 وسهيل − 0.73 (بالناقص) وقلب الأسد 1.35 (بالزائد).

ما هو النجم ؟

يمكن القول بأن النجم هو كرة غازية ملتهبة من النيران تستمد طاقتها من الانفجارات النووية الاندماجية التي تحدث لذرات الهيدروجين في باطنها عند درجة حرارة وضغط عاليين، تصل درجة الحرارة فيها لأكثر من 15 مليون كلفن، وهي كافية لدمج نوى كل أربع ذرات من الهيدروجين وتحويلها إلى ذرة هيليوم واحدة مع وجود فرق في الكتلة بينهما هو الذي يتحول إلى طاقة. وحتى تحافظ الشمس على استقرارها فلا تنهار بفعل جاذبية كتلتها الهائلة (العدد 2 وأمامه 30 صفراً كيلوغرام)، فإنها تحرق من كتلتها ما يعادل 5 ملايين طناً في الثانية الواحدة، مع العلم أن هذه الانفجارات لا تحدث إلا في باطن الشمس فقط. ورغم أن كثافة المادة هناك تصل 14 مرة مثل كثافة الرصاص فهي لا تزال رغم هذه الظروف القاسية بشكل غاز.

كتل النجوم

من الضروري لبدء حدوث الاندماج الهيدروجيني في باطن النجم أن تكون كتلة النجم كحد أدنى (0.08) كتلة شمسية، وهي الكتلة التي تولد أقل حد من الحرارة يصل قرابة 7 ملايين درجة كلفن. في حين أن أكبر النجوم كتلة

يمكـــن أن تمتلـــك حـــوالي 100 مـــرة مثـــل كتلـــة الـــشمس. فإذا ما كانت كتلة النجم أقل من 8% فإن النجم يفشل حينها في إشعال نار نووية ليدعى حينها بالقزم البني. فلو كان لكوكب المشتري الذي يتكون معظمـــه مـــن الهيدروجين كتلة أكبر من كتلته الحالية بـــ 84 مرة لاشتعلت فيه النار النوويـــة ولكان في المجموعة الشمسية نجمان، لكنها حكمة الله الخالق.

تركيب النجوم

تعتبر النجوم بعامتها متشابهة في التركيـــب الكيميـــائي حيـــث يـــشكل الهيدروجين قرابة 90% من النجم، ويشكل الهيليوم نسبة الـــ 10% الباقية مـــع وجود كميات ضئيلة جداً من عناصر أخرى كالأكسجين والنيتروجين والكربون والحديد. وفي شمسنا توجد ذرة أكسجين مقابل كـــل 1200 ذرة هيليـــوم، وذرة حديد مقابل كل 32 ذرة أكسجين وهو التناسب الموجود فـــي تركيـــب الكـــرة الأرضية أيضاً. وكذلك النجوم مع اختلاف أعمارها ومواقعها في المجرة.

النجوم الثنائية:

عندما نرصد النجوم نرى أن أكثر من نصفها ثنائيه، أي أن نجمـــين او أكثر يدوران حول بعضهما، ومركز الثقل بينهما الذي يدوران حوله يحدده مدى ضخامة كتلتيهما، وقد كان الفلكيون في الماضي يعتقدون أن هذه النجوم الثنائيه هي فقط ظاهريا قريبة من بعضها وذلك لوقوعها على خط مستقيم مع الأرض، ولكن وليم هيرشل اثبت عام 1793 أنها ثنائيه وتدور حول بعضها.

وسيجد القارئ في هذا الدليل الكثير من النجوم الثنائيه وأقدارها وأحداثياتها، ومن أمثلتها النجم القطبي ورأس التوأم المقدم ومنقار الدجاجه.

النجوم المتغيرة:

هناك من النجوم ما يمكن ملاحظة أن درجة لمعانه ليست ثابتة، أي تشتد أحيانا وتخفت أحيانا أخرى، وفي أوقات قد تكون منتظمة أو تكون غير منتظمة واذكر أنواعها باختصار:

أ- المتغيرات الخاسفة الدورية

هذا النوع يكون فيه نجمان يدوران حول بعضهما أي نجم ثنائي ، فإذا كان أحد المكونين ألمع من الآخر وجاء أثناء دورانه إلى ناحيتنا ظهر النجم لامعا، وإذا جاء النجم الخافت ناحيتنا فإنه يحجب نور النجم اللامع فيبدو لنا الضوء خافتا ، وأشهر هذه النجوم هو نجم " الغول" (انظر مجموعة برشاوس ص 125) فنجد قدره يتغير من 2.2 الى 3.5 بانتظام كل ثلاثة أيام تقريبا .

ب- المتغيرات الخاسفة الدورية

من غير المفهوم حتى الآن سبب تغير لمعان بعض النجوم في هذه الفئة ، ولا يكون التغير فيها كبيرا إذ لا يتجاوز قدرا واحدا من الإضاءة ، ونجم " يد الجوزاء " Betelgeuse مجموعة الجبار هو المثل الواضح عليها .

ج- المتغيرات الدورية الطويلة

هذا النوع من المتغيرات تتغير درجة لمعانه وفق دورات زمنية ويتراوح مدى الاختلاف في لمعانها عدة أقدار، وهي تستغرق وقتا طويلا في

دورتها (من عدة أشهر إلى عدة سنوات) وأقرب مثال لها هو نجم " أعجوبة قيطس " (في مجموعة قيطس) ومدة دورته 331 يوما.

د- المتغيرات الدورية القصيرة

ومنها القيفاويات وهي مجموعة من المتغيرات المهمة والموزعة في مناطق عدة من المجرة، وقد سميت بهذا الاسم لأنها نسبت إلى نجم (دلتا في مجموعة قيفاوس) وتأتي أهميتها لأنها تعطي العلماء مجالا لدراسة أسباب تغير أقدارها وبالتالي فهي نوع يختلف عن المتغيرات الأخرى ، وهناك نوع من النجوم المتغيرة ينسب الى متغير القيثارة (RR القيثارة) وهي تمتاز بدورتها القصيرة (من ساعة إلى 20 ساعة) وغالبا ما تكون على شكل عناقيد كروية .

هـ- النوفا والمستعرات

وتسمى أحيانا النجوم الجديدة وتعني ظهور نجم جديد في السماء، ويرى عادة نجما خافتا وفجأة يصبح شديد الاضاءة، ثم يخفت ضوؤه بالتدريج إلى أن يعود إلى قدره السابق، وإذا اشتد اللمعان أكثر من ذلك فإنه يسمى (سوبر نوفا) ومن أمثلتها أن تايخو براهي وصف نجما في مجموعة ذات الكرسي في عام 1572 اشتد لمعانه إلى حد جعله يفوق كوكب الزهرة لمعانا ثم قل لمعانه إلى أن أصبح من القدر الثالث عشر.

العناقيد النجمية

هي التجمعات النجمية المتراصة أو القريبة من بعضها البعض، وهناك نوعان من العناقيد، نوع داخل المجرة، ونوع حول المجرة.

فالذي داخل مجرتنا تسمى العناقيد المجرية، ونظرا لقربها فإننا نراهـــا نجوما متباعدة نوعا ما، ولذا تسمى أيضا بالعناقيد المفتوحة، وهي تـــسير فـــي المجرة في اتجاه واحد، وأقرب الأمثلة عليها هو عنقود الثريا المفتوح في بـــرج الثور.

وأما العناقيد التى على حدودها الخارجية، فتحتوى على عدة آلاف مـــن النجوم الخافتة المتجمعة على شكل كرة مركزها مضئ جدا لكثـــرة النجـــوم ، وأشدها لمعانا يبدو للعين المجردة كسحابة باهتة ، هو (أوميجا قنطـــورس) و (47 Tucanae) ويقعان في سماء نصف الكرة الجنوبي ، ولـــذلك يـــصعب رصدهما في الكويت والبلاد العربية ، وأجمل عنقود كروي يقع في مجموعـــة الجاثي وهو 13M .

تختلف النجوم فيما بينها اختلافا شديدا من حيث الحجم والكتلة ودرجـــة الحرارة. يتحدد لون النجم بدرجة حرارته: أرفع النجوم درجة حـــرارة تكـــون زرقاء واخفضها حمراء الشمس، بدرجات حرارتها الـــسطحيّة الخمـــسة آلاف والخمسماية، تقع بين هاتين الدرجتين الطرفيتين وتبدو صفراء اللون.



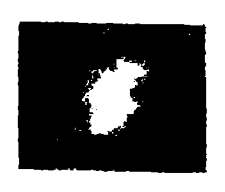


تنجم الطاقة المنطلقة من نجم متألق عن اندماج نووي يقع في لب النجم تتمثل أهم المجموعات بنجوم المتوالية الرئيسية (تلك التي تـــدمج الهـــدروجين لتكون الهليوم) والنجوم العملاقة والنجوم فوق العملاقة والأقزام البيض.

النجوم النيترونية والثقوب

تتكون النجوم النيوترونية والثقوب السوداء من ألباب النجوم التي بقيت بعد انفجار على شكل مستعرات عظمى إذا كانت كتلة اللب المتبقي تقع بين كتلة شمسية ونصف وثلاث كتل شمسية تقريبا فإنه ينكمش ويكون نجما نيوترونيا، أما إذا كانت كتلته أكبر بكثير من ثلاث كتل شمسية فإنه ينكمش ويصبح ثقبا أسود، يبلغ قطر النجوم النيوترونية حوالي 10 كلم فقط ، وهي تتألف بكاملها تقريبا من جسيمات دون ذرية تسمى نيوترونات

هذه النجوم هي من الكثافة بحي يزن ملء ملعقة شاي من مادتها حولي بليون طن تقريبا تتم مراقبة النجوم النيوترونية على شكل مصادر راديوية نابضة تدعى بلسارات، وهي تدعى كذلك لأنها تدور حول محورها بسرعة مطلقة حزمتين موجتين تتدفعان عبر السماء ويتم كشفها بشكل نباضات pulses قصيرة ومن جهة أخرى، تتميز الثقوب السوداء بقوة جذبها التي تبلغ حدا لا يمكن معه حتى للأشعة الضوئية أن تفلت منها، لذلك تبقى الثقوب السوداء أجساما غير مرئية ومع ذلك، يمكن كشفها في حال وجود نجم مرافق قريب منها، ذلك أن الثقوب السوداء تشد الغاز من النجم الآخر فينجذب إليها مشكلا قرص تنام يدوم حول الثقب الأسود بسرعة كبيرة فترتفع درجة حرارته ويطلق طاقة إشعاعية أخيراً، تدوم المادة الغازية نحو الداخل وتعبر أفق الحدث – حدود الثقب الأسود – وتختفي بذلك نهائيا من الكون المرئي.



أبعاد النجوم:

تعد السنة الضوئية من أكثر وحدات القياس المستخدمة في أبعاد النجوم. والسنة الضوئية، هي عبارة عن المسافة التي يقطعها الضوء في سنة أرضية كاملة (سنة ضوئية = 300.000 كم / ثا X 365.25 = 9.3 تريليون كم).

فالشمس هي أقرب نجم إلينا، وهي تبعد عنا مسافة 149.598.000 كم، وهذا ما يعادل نحو 8.3 دقيقة ضوئية. أما النجم الذي يليها في القرب منا ، فهو نجم قنطورس الفا ثم النجم الشعري اليمانية.

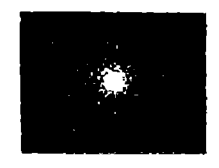
الإنفجار النجمي ونتائجه

كثيراً ما تتعرض بعض النجوم بعد أن تكون قد قطعت شوطاً كبيراً في حياتها إلى انفجار يطيح بجزء من كتلتها أو بكامل كتلتها بعيداً، مع ينتجم عن ذلك من ظواهر كونية مميزة. لذا قسم العلماء الانفجار النجمي إلى نوعين:

1- انفجار النوفا (Nova): وهو انفجار جزئي يطيح بالجزء الخارجي من النجم مبقياً على نواته.

2- انفجار السوبرنوفا (Super Nova): وهو انفجار مروع في نجم من النجوم تعادل قوة انفجاره بلايين القنابل الهيدروجينية. وتحدث مثل تلك الانفجارات في النجوم التي تزيد كتلتها عن كتلة الشمس بعدة مرات ، بعد أن تكون قد استهلكت كامل وقودها الهيدروجيني، ويتولد عن الانفجار كمية كبيرة من الطاقة تقذف بمادة النجم الخارجية بعيداً مصدرة ضياءاً شديداً، ولتتكاثف المادة المركزية بعد الانفجار مشكلتاً ما يعرف باسم النجم النيتروني .

عن بعضها الآخر والحشود النجمية الكروية المتراصة بكثافة، وهي على شكل مجموعات شبه كروية فيها مئات الألوف من النجوم القديمة



نماذج السدم

تختلف السد الكونية في أشكالها، كما تختلف في بنيتها وبناءا عليه يمكن التمييز بين نوعين من السدم

1- السدم الكوكبية
2- السدم المنتشرة

ولادة النجوم

يمتلئ الفضاء بين النجوم بغازات وغيوم غبارية تدعى السدم يمكن رؤية الكثيف منها بالتلسكوبات أو حتى بالعين المجردة. ومع حركة أذرع المجرة الدورانية فإن هذه الغازات تنضغط ، ويزداد انضغاطها نتيجة اصطدام ذراتها ببعضها البعض، أو جراء فعل الموجات الصدمية المنبعثة في الفضاء جراء انفجار النجوم، حتى إذا ما أصبحت كثافة هذه الغازات كبيرة أمكنها حينئذ الانكماش بسبب ارتفاع درجة حرارتها نجماً أو أكثر.

يستمر الانكماش وانهيار المادة على نفسها، غير أن اشتعال النار النووية وخروج الطاقة يحد من ذلك، وفي المقابل تتساوى القوتان فلا ينهار النجم على نفسه بسبب جاذبيته ولا ينفجر أشلاءً بسبب الانفجارات الهيدروجينية بداخله إنما

وتصنف الشمس من المرتبة G2 حيث يغلب عليها اللون الأصفر. وقد صاغ هواة الفلك عبارة تربط بين هذه الأحرف ليسهل حفظها تقول:

Me Kind (Guy) Girl Fine A Be ،Oh

والشّعرى نجم أبيض ، ويد الجوزاء نجم أحمر وكذلك الدبران، وتختلف النجوم في ألوانها ويمكن تمييز ذلك بالتصوير الفلكي بشكل واضح.

المجموعات النجمية الكبرى

تصور قدماء الفلكيين، بدءاً بالمصريين وانتهاء بالرومان، المجموعات النجمية الكبرى أو ما يدعى بالكوكبات على شكل أو هيئة حيوانات أو أبطال نسجوا حولها الخرافات والأساطير.

وعندما جاء المسلمون وعملوا في حقل علم الفلك أخذوا مسميات القدماء لبعض هذه الكوكبات بعد تعريبها وأضافوا إليها.

ولهذا نجد أن الكثير من هذه الكوكبات تسمى بأسماء أبطال الأساطير القديمة، كالعذراء وذات الكرسي والمرآة المسلسلة وهرقل والجبارَ وفرساوس، كما نجد أن معظم الكوكبات الأخرى أخذت أسماء حيوانات لشبه شكلها بتلك الحيوانات أثناء ظهورها على صفحة السماء، كالثور والحمل والجدي، والسمكة والحوت والعقرب والسرطان والقيطس والكلب والدب والفرس والأسد ..

التغير اليومي لمواقع النجوم

لو راقبنا السماء ليلة بعد أخرى ونحن في نصف الكرة الشمالي، وركزنا انظارنا على نجم لامع فيها ، للاحظنا أن هذا النجم يظهر في السماء متأخراً ليلة بعد أخرى . فلو افترضنا أن رؤية بزوغ ذلك النجم تمت في اليوم الأول في

تمام الثامنة مساء، فإننا نرى ذلك النجم في اليوم التالي قبل أربع دقائق من تلك الساعة. وهكذا دواليك.

كذلك نلاحظ أن مجموع النجوم في سماء النصف الشمالي من الأرض تبدو وكأنها تدور كلها ككتلة واحدة حول نجم معين كل ليلة . وهذا النجم هو النجم القطبي. والحقيقة أن هذا التغير اليومي لبزوغ النجوم وكذلك تحرك جميع النجوم حول القطب ليس الا حركة ظاهرية تنتج عن دوران الأرض حول نفسها.

ولو تتبعنا على سبيل المثال نجوم كوكبة الدب الأكبر البالغ عددها سبعة نجوم واضحة لامعة تبدو على هيئة (مغرفة أو غراف) لها يد وطاسة لملاحظنا أن (الدب الأكبر) يدور بانتظام حول القطب الشمالي للسماء ، ويدور باتجاه مضاد لاتجاه عقارب الساعة ، ولكن دوماً يسير إلى مكان النجم القطبي بواسطة (الدليلين).

والدليلان: هما النجمان اللذان في مولجهة (طاسة المغرفة) واللذان يقودان (الدب) في رحلته اليومية حول القطب. ولو وصلنا بين (الدليلان) بخط ثم مددنا هذا الخط بمقدار خمسة أمثال طوله فإن ذلك يصل بالعين إلى (النجم القطبي) أو نجم الشمال.

ويبدو نجم القطب هذا للعين المجردة ملتصقاً بالقطب لا يتحرك، وهو النجم الذي يحدد لنا اتجاهات البوصلة.

التغير السنوي (الفصلي) لمواقع النجوم

لا تتغير أوضاع النجوم يومياً فحسب ، بل إن لها تغيراً فصلياً أيضاً. ويرتبط هذا التغير الفصلي ارتباطاً واضحاً بحركة الأرض الانتقالية حول الشمس.

فلو راقبنا السماء خلال شهور متتالية لاتضح لنا أن هناك نجوماً تبدو في بعض الشهور ثم تختفي لتظهر على صفحة السماء نجوم من كوكبات أخرى. ولهذا يقسم العلماء الكواكب النجمية حسب الفصل الذي يغلب ظهورها فيه . ولهذا يقال عن كوكبات من النجوم أنها كوكبات الشتاء الصيف أو الخريف أو الربيع.

هذا ولما كان بزوغ نجم من النجوم يبكر كل يوم 4 دقائق زمنية عن يوم بزوغه السابق، فإنه بعد ثلاثة أشهر من بزوغه الأول سيتأخر عن موعده بمقدار 43 X X30 = 360 دقيقة أي ست ساعات. وبذلك يكون في السماء – وإن كنا لانراه – في الساعة الرابعة مساء. وبعد سنة يكون قد تأخر مقدار 24 ساعة، وبذلك يعود إلى الظهور مرة ثانية في تمام الساعة الثامنة التي رأيناه فيها أول مرة؛ ويبدو لنا الأمر وكأن النجم أتم دورة كاملة خلال عام تقريباً. والحقيقة أن الأرض تكون قد أتمت دورة كاملة حول الشمس. أما تغير مواقع النجوم السنوي فينجم عن تغير صفحة السماء وراء الأرض أثناء فصل من الفصول المجموعات النجمية الكبرى في نصف الكرة الشمالي.

من المألوف بالنسبة لدارسي علم الفلك الرجوع إلى خرائط للسماء ترسم لكل ثلاثة أشهر أي لفصل من الفصول، بمعنى أن للعام أربعة من هذه الخرائط المساوية لكل نصف من الكرة الأرضية . وبالطبع فإن كل فصل من فصول

السنة يجلب معه صوراً نجمية معينة، ولكننا لا ننظر إليها على اعتبارها أشكالاً للنجوم كما كان يفعل القدماء، وإنما على اعتبار أنها تحدد مساحات معينة في السماء ذات حدود واضحة تشبه حدود الولايات والدول، تساعدنا في معرفة مواقعها على صفحة السماء.

أهم المجموعات النجمية

الساعات النجمية:

لما كانت شؤون الناس مرتبطة بالشمس ، لا بالنجوم ، لذلك فإننا نضبط ساعاتنا على الشمس بقدر الإمكان والتوقيت الشمسي أكثر ملاءمة للأغراض العادية ، ولكن الشمس ذاتها ليست ضابطاً للوقت يوثق به. ففي بعض الأحيان تبطئ الشمس بمقدار برع ساعة كاملة ، وفي أحيان أخرى من العام تسرع بمقدار ربع ساعة.

ولهذا السبب تضبط الساعات عادة لا على الوقت الذي تحدده شمسنا وإنما على وقت شمس أخرى نتخيلها تجري بانتظام، وهكذا تضبط ساعاتنا على شمس متوسطة نتخيلها. وعملياً ، تضبط الساعات على ساعة واحدة أو إشارة للراديو تطابق ساعة أحد المراصد (ساعة غرينتش) . أما ساعة المرصد فيتم ضبطها بمقارنتها بساعة ضابطة لجميع الساعات ، وهذه الساعة هي الساعة النجمية الكبرى ، حيث يقرأ الفلكيون الوقت عليها ثم يحولونه إلى وقت شمسي. والساعة النجمية هذه في النصف الشمالي من الكرة الأرضية صحيحة دوماً، لا تعرف الخطأ.

وتختلف الساعة النجمية في الشمال عن الساعات العادية. فعقرب الساعة فيها يدور في اتجاه معاكس لعقارب الساعة العادية، كما أنه يدور دورة واحدة كل يوم بدل الدورتين.

المجموعات النجمية



مجموعات نجمية



صورة كوكبة الدب الصغير من كتاب الصوفي

لقد تصور علماء الفلك النجوم على شكل مجموعات نجمية منفصلة تصل بين كل مجموعة خطوط تمثل صورة لحيوان أو إنسان يمكن من خلالها الرجوع إلى موقع النجم فيها .

ويعود تاريخ إصدار أول أطلس فلكي إلى العالم بطليموس في القرن الثاني الميلادي والذي عرف بالمجسطي. وقد احتوى على أسماء ومواقع 1028 نجما .

وظل هذا الأطلس قرابة اثني عشر قرنا يأخذ به الفلكيون من علماء اليونان وغيرهم معتمدين على جداوله التي تبين أبعاد هذه النجوم وأقدارها

وأطوالها دون تحقيق. وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي، أعاد العالم الفلكي المسلم أبو الحسين الصوفي رصد نجوم بطليموس نجما نجما وتحقق من مواقعها واستدرك على بطليموس الكثير من الأخطاء التي وقع فيها أو فاتته. وأودع تصويباته في كتابه الشهير صور الكواكب الثمانية والأربعين. وقد أدرك الصوفي أن الأخطاء التي وقع فيها بطليموس إنما مرجعها أنه كان ينظر إلى السماء من وسط الكرة فيراها من أسفل إلى فوق، فيكون شمالها يمينها، ويمينها شمالها.

والصحيح أن ينظر إليها من فوق إلى أسفل حتى تعدل الصورة. ومن أجل تلافي مثل هذه الأخطاء فإن الصوفي صور لكل كوكبة (مجموعة نجمية) صورتين إحداهما على ما تقع في الكرة، والثانية على ما ترى في السماء، وذلك لقوله: "من أجل الإحاطة بالحالين في وضعين مختلفين فلا يقع التباس على من يتأمل ذلك إذا رأى ما في الكرة مخالفا لما في السماء، وما على الناظر إلا أن يرفع الدفتر فوق رأسه وينظر إلى الصورة الثانية من تحتها، وإذ ذاك تكون رؤيتها على ما في السماء."

وقد استدرك الصوفي على بطليموس في معظم مواقع النجوم ومقاديرها فرصد كوكبة الرامي فوجد أن موضع الكوكب الذي على عرقوبه المتقدم الأيسر في القوس هو ثمان وعشرون درجة ونصف الدرجة، بينما جعله بطليموس إحدى عشرة درجة وعشر دقائق.

كما أشار إلى كواكب الدب الأكبر وعدتها سبعة وعشرون كوكبا في الصورة فقال: "فإن بطليموس قد أضاف إليها ثمانية ليست منها، وهذا خطأ منه فاضح، لا يقل عن الخطأ الآخر في حسابه طول كل من الكوكب الثامن والرابع

عشر والخامس عشر، وعرضه، ذلك أنه إذا رسمت هذه الكواكب علـــى كـرة الأسطرلاب يكون موقعها مخالفا لما هو عليه في السماء ."


صورة كوكبة الحمل من كتاب الصوفي

كما تعرض الصوفي لكوكبة التنين وعدتها واحد وثلاثون كوكبا، ونبــه أن بطليموس قد جعل الكوكب الخامس الواقع على رأس التنين من القدر الثالث، والصحيح أنه من القدر الثاني من أصغره. وكذلك كوكبة الجاثي على ركبتيــه وعدة كواكبها ثمانية وعشرون وأشهرها كلب الراعي ، فقد أغفل بطليموس ذكر الكوكب من القدر السادس من أعظمه، وأخطأ في أقدار الأول والرابع والسادس عشر والسابع عشر والعشرين .

وعن كوكبة العوا وتسمى أيضا الصياح والنقار وحارس الشمال، وعدة كواكبها اثنان وعشرون كوكبا من الصورة وواحد من خارجها، فإن الـــصوفي يخالف بطليموس في اعتبار ثامن الكواكب وتاسعها من القدر الرابع مطلقا فيمـــا هما في الواقع من القدر الرابع من أصغره فحسب. كذلك خالفه في اعتبار التاسع عشر من القدر الرابع فيما هو من القدر الثالث منبها على أن بطليموس كان قد أغفل أكبر عدد من الكواكب التي تضمها فيقاوس. كما أغفل أيـــضا الكوكـــب الواقع وسط العواء، وهو كوكب صغير جدا سمته العرب الربع .

وقد ظل أطلس الصوفي قرابة ستة عشر قرنا يؤخذ به في جميع أنحـــاء العالم حيث ترجم إلى لغات عديدة. وفي عام 1011 هــ / 1603 م، نشر أطلس

نجوم آخر في أوجوسبيرج للفلكي الألماني جوهان باير. وقد ذكر باير عددا أكبر بكثير مما ذكره بطليموس والصوفي وأشار إلى النجوم بحرف من الحروف اليونانية كما حدد أيضا المجموعة النجمية التي يظهر فيها النجم.

وفي القرن الثامن عشر الميلادي، نشر الفلكي الإنجليزي جون فلامستيد أطلس سمى فيه النجوم طبقا للمجموعة النجمية التي تنتمي إليها ولكن فلامستيد ميز النجوم بأرقام وليس بحروف. وقد احتوى هذا الأطلس على مواقع حوالي ثلاثة آلاف نجم. أما أول كتالوج حديث للنجوم فقد أصدره مرصد بون بألمانيا عام 1278هـ / 1862 م وقد احتوى على مواقع أكثر من ثلاثمائة ألف من النجوم.

وفي عام 1304هـ / 1887 م، بدأت لجنة دولية في عمل أطلس تفصيلي للنجوم. وقد جمعت الخرائط من صور التقطها أكثر من عشرين مرصدا اشترك في هذه اللجنة. ومن هذه الصور، وضع أطلس شامل به من ثمانية إلى عشرة ملايين نجم.

أما أطالس النجوم الحديثة فلا تتكون من كتب ولكن من نسخ ألواح فوتوغرافية زجاجية التقطت بأجهزة تليسكوب ضخمة. وقد تم الانتهاء من أول مسح شامل بهذا الحجم الضخم في منتصف الخمسينات من هذا القرن باستخدام تليسكوب شميديت على جبل بالومار. ويتم الآن عمل مجموعة مشابهة من الخرائط للجزء الجنوبي من السماء باستخدام أجهزة تليسكوب شميديت في أستراليا وشيلي.

أقدار لمعانها:

ان النجوم التي تبدو أكثر لمعانا هي ليست بالضرورة أكبر من النجــوم الأخرى، فلمعان النجوم يتوقف على بعدها وحجمها، وعلاقتها بين النجوم، ولقد اصطلح قديما على تقسيم النجوم التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة إلــى ســتة أقدار، فأكثرها لمعانا القدر الأول، وأقلها لمعانا القدر السادس، كمــا أن العــين تستطيع أن ترى إلى القدر السادس . لقد ادخلت تعديلات على هذا التقسيم لأقدار لمعان النجوم، فعلم الفلك الحديث أعطى النجوم العاليه الاضاءه أرقاما سالبه (أي بالناقص) ليدل على أنها أشد لمعانا من غيرها، كما أعطى الكواكب المــضيئه أرقاما سالبه كبيره، فالزهره قد يصل لمعانها الى - 4.5، والقمر لمعانه يزيــد على - 12 والشمس لمعانها - 26 ، وكما أن التلــسكوبات جعلــت الراصــد يستطيع أن يرى النجوم الخافته التي لم يكن يراها بالعين المجرده ، وأصــبحت بعض المراصد الكبيره مثل مرصد جبل بالومار ترى حتـــــــــــى القــدر + 25 ، كما أن تلسكوب هبل الفضائي يستطيع تصوير القدر + 28 وكــل قــدر مقسم الى مائة جزء وذلك للوصول الى الدقه في تعيين الأقدار ، ومثلا على ذلك فان المع النجوم وهي الــشعرى اليمانيـــة قــدرها - 1.46 وســهيل - 0.73 (بالناقص) وقلب الأسد 1.35 (بالزائد) .

المجموعات النجمية (الكوكبات)

لقد قسم الفلكيون منذ قديم الزمان النجوم اللامعة إلى مجموعات ، ليسهل عليهم حصرها والتعرف عليها بسهولة ولسموها بأســماء أبطــال الأســاطير

والحيوانات والوحوش والآلات التي كانوا يستخدمونها ، ومن الغريب أن تكون هذه الطريقة في التقسيم متشابهة عند مختلف الشعوب القديمة تقريبا.

1- تاريخها:

الكلدانيون على الأرجح هم أول من أطلق الأسماء علـــى المجموعـــات النجمية حيث كانوا يرصدون الشمس عبر خلفية من النجـــوم أطلقـــوا عليهـــا التسميات التي نعرفها اليوم بالبروج .

2- عددها:

قسم الأقدمون السماء إلى 48 مجموعة نجميه ، منها اثنا عشر برجـــا، واحدى وعشرون مجموعة شمالية وخمس عشرة جنوبيه .

وابتداء من القرن السابع عشر بعد اختراع التلسكوب وقيام الاوروبيـــين بالاستكشافات الجغرافيه وخاصة أراضي وجزر النصف الجنوبي مـــن الكـــره الأرضيه بدأ الفلكيون بإضافة مجموعات نجميه حديثة (مـــن أشـــهرهم الفلكـــي هيفليوس) الى المجموعات النجميه القديمه منها مجموعـــة (الذؤابـــة) وتقـــسيم مجموعة السفينة إلى أربعة مجموعات مستقلة ، وفيما بعد حصرت المجموعات النجمية في 88 مجموعة ورسم حدودها الإتحاد الفلكي عام 1928م .

المجموعات الحديثه:

أغلب هذه المجموعات يقع في النصف الجنوبي من الكـــرة الأرضـــية، ومعظم نجومها غير لامعة، وقد وضعت مجموعاتها في القرن الخامس عشر.

وإذا أردنا التعرف على أي مجموعة من هذه المجموعات الحديثة، فلابد أولا من أن نتعرف على المجموعات الواضحة مثل العقرب والأسد أو الجبار أو الدب الأكبر .. الخ.

فمثلا إذا أردنا أن نتعرف على مجموعة الثعلب، فلابد من أن نعـرف المجموعات القريبه منها، وأقرب مجموعة إلى الثعلب هي مجموعة الدجاجـة، وهي مجموعة لامعة ومشهورة، وقس على ذلك المجموعات الأخرى، وهنـاك مجموعات لا ترى إلا من خطوط العرض الجنوبية مثل الثمن والطوقان... الخ.

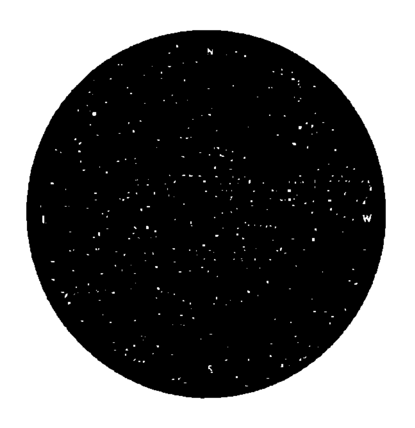
المجموعات النجميه الشماليه

إذا نظرنا باتجاه الشمال سنشاهد مجموعات من النجـوم قريبـه مـن القطب، هذه المجموعات مشهوره يعرفها الكثير من الناس وخاصـة البحـاره وأهل الباديه ويعتمدون عليها في معرفة الاتجاهات وتحديد موقع النجم القطبي ، من هذه المجموعات الدب الأكبر (بنات نعش) وذات الكرسي (الناقه) ان هـذه المجموعات وغيرها من المجموعات في النصف الشمالي من القبـه الـسماويه تبدو لنا وكأنها تدور حول النجم القطبي . ان هذه الحركه ظاهريه للعين فقط ، لان هذا الدوران ما هو الا نتيجة دوران الكره الأرضيه حول نفسها دوره كامله كل 24 ساعه .

ويمكن أن نعرف النجم القطبي بمد خط مـن نجـم (المـراق) مـارا بـ(الدبة) من الدب الأكبر على استقامة لنصل الى النجم القطبي، وإذا استمرينا في مد هذا الخط سنصل إلى مجموعة ذات الكرسي. عندما تكون ذات الكرسي فوق النجم القطبي يكون الدب الأكبر تحته والعكس صحيح. ويبعد النجم القطبي

عن القطب الشمالي درجة واحدة تقريبا، وسيصبح في أدنى قرب له من القطب في عام 2100 وسيكون بعده الزاوي عندئذ 27 دقيقه قوسيه فقط.

مجموعات الربيع:

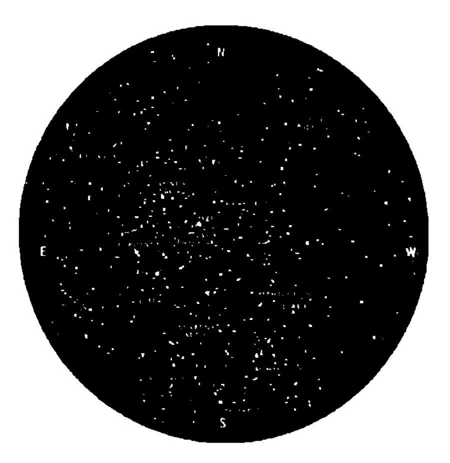


في هذا الفصل من السنه هناك ستة نجوم رئيسية يقع كل نجم منها في مجموعته، ويكون الدب الأكبر فوق النجم القطبي . إذا أردنا معرفة موقع برج الأسد نمد خطا يمتد من المغرز مارا بالفخذة من الدب الأكبر نصل إلى نجم لامع من القدر الأول هو قلب الأسد / الملكى ، وقلب الأسد مع النجوم القريبة منه تعطي شكل منجل أو علامة استفهام ، وإلى الشرق من المنجل توجد ثلاثة نجوم تشكل مثلثا وهي مؤخرة الأسد أو ذنب الأسد .

ولذا مددنا خطا مقوسا من مؤخرة الدب الأكبر أي من نجم القائد سنجد نجما لامعا من القدر الأول يسمى السماك الرامح وهو من مجموعة العواء، وإذا أكملنا هذا القوس سنصل إلى نجم لامع آخر يدعى السماك الأعزل في برج العذراء أو السنبلة وهو البرج السادس ، ويوجد برج الميزان بين العذراء والعقرب وهي مجموعة أغلب نجومها من القدر الثاني، وإلى الجنوب من الأسد

والعذراء توجد مجموعتان صغيرتان خافتتان هما الباطيه والغــراب وتحتهمــا شريط من النجوم الخافتة هي مجموعة الشجاع التي تمتد من جنوب الــسرطان إلى العذراء وفيها نجم من القدر الثاني يدعى الفرد، أما الذؤابة أو الهلبـــه كمــا سماها العرب فهي مجموعة صغيره تقع خلف الأسد وليس فيهــا نجــم لامــع، وتوجد في الجنوب مجموعة قنطورس وفيها أقرب نجم الينا هو رجل قنطورس اليمنى Alpha Centauri والى الشرق من مجموعة قنطورس نرى مجموعــة السبع أو الفهد Lupus والسبع مجموعة قريبة من قنطورس.

مجموعات الصيف:



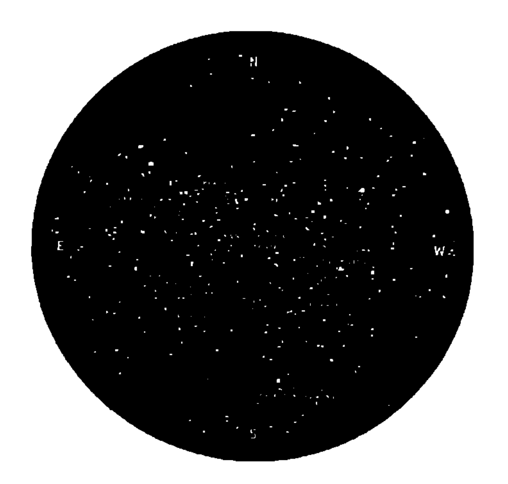
نشاهد في هذا الفصل من السنة ثلاثة نجوم رئيسية مضيئة على هيئــة مثلث، وإذا أمعنا النظر بالقرب من كل نجمة في المثلث رأينا حولهــا نجومــا أخرى قريبة منها تكون معها مجموعة مستقله .

إن كل نجم من نجوم المثلث يقع في مجموعته ، فمثلا الــنجم اللامــع المسمى النسر الواقع الذي نراه في طرف قاعدة المثلث ناحية الشرق ، هو فـــي مجموعة الشلياق ، أما النجم اللامع ذنب الدجاجة الذي يـــأتي فـــي أول قاعــدة

المثلث ناحية الغرب ، فهو في مجموعة العقاب ، وبالقرب من مجموعة الشلياق تقع مجموعة الجاثي ، وبالقرب من الجاثي توجد مجموعة صغيرة شكلها يـشبه الأكليل هي مجموعة الأكليل الشمالي .

وبين الدجاجة والعقاب توجد مجموعة صغيرة شكلها يشبه اسمها وهـي مجموعة السهم وتسمى أيضا النصل، وتحت الجاثي هناك مجموعتان تـدعيان الحواء والحية، وإذا نظرنا تحت الحواء وإلى الجنوب منها نجد نجمـا أحمـرا لامعا يدعى قلب العقرب في مجموعة أو برج العقرب واسمه الشائع بين الناس الأحيمر وإذا تمعنا في مجموعة العقرب نجدها فعلا تشبه العقرب والى الـشرق من برج العقرب نشاهد مجموعة أو برج الرامـي أو القـوس، أمـا بـرج أو مجموعة الجدي فيقع إلى الشرق من الرامي، والاكليـل الجنـوبي والمجمـرة مجموعتان صغيرتان تقع الأولى إلى الجنوب من الرامي، والثانيـة تقـع إلـى الجنوب من العقرب.

مجموعات الخريف:

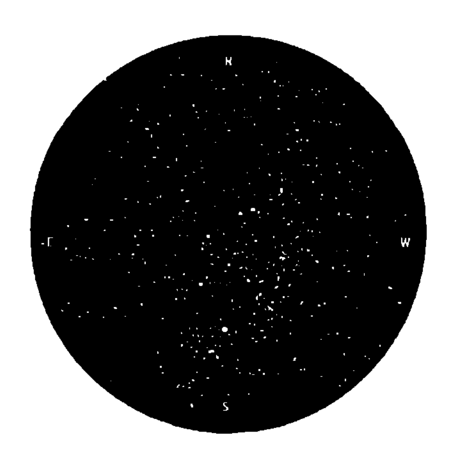


المجموعات في هذا الفصل من السنة غير واضحة ، ولكنها غنية بالسدم والمجرات، ولوضح هذه المجموعات هي مجموعة الفرس الأعظم، وهي تتكون من أربعة نجوم رئيسة تشكل مربعا كبيرا هو مربع الفرس. وأقرب مجموعة نجمية للفرس الأعظم هي مجموعة المرأة المسلسلة، وتشترك مع مربع الفرس الأعظم في نجم واحد هو نجم الفرس أو الفاندروميدا، وتوجد في هذه المجموعة أي مجموعة المرأة المسلسلة بقعة ضوئية خافتة، المعروفة الآن بـــ 31 m وهي مجرة الاندروميدا أقرب مجره للأرض ، وبجوار المرأة المسلسلة نجد مجموعة برشاوس ، الذي يوجد فيه النجم المتغير اللمعان المعروف بالغول (انظر نجم الغول في المجموعة رقم 63).

وإذا أخذنا النجم اللامع في برشاوس ، والنجوم اللامعة في المرأة المسلسلة مع نجوم مربع الفرس الأعظم ، نحصل على شكل مشابه ومكبر للدب الأكبر.

وجنوب مجموعة برشاوس توجد الثريا، وهي تجمع نجمي مشهور لدى العرب، وإلى الجنوب الغربي من الثريا نجد رأس قيطس من مجموعة قيطس، وهي مجموعة كبيرة نجومها خافته وليس فيها إلا نجم واحد اضاءته من القدر الثاني .

وجنوب الفرس الأعظم توجد مجموعة أو برج الحوت ، وهو البرج الثاني عشر، ولذا مددنا خطا مارا بالنجمين الغربيين من الفرس على استقامة نصل إلى نجم لامع هو فم الحوت في مجموعة الحوت الجنوبي، وبين الفرس والحوت الجنوبي نشاهد مجموعة أو برج الدلو، وهو البرج الحادي عشر، ومن المجموعات الصغيرة في هذا الفصل من السنة مجموعة الدلفين، ومجموعة قطعة الفرس، وهما تقعان غرب الفرس الأعظم .



إن مجموعات هذا الفصل من السنة، من أفضل وأوضح المجموعـــات، وإن أول ما يثير الانتباه هو مجموعة الجبار، وهي مجموعة مكونة من أربعـــة نجوم لامعه على هيئة مستطيل تحتل مكانا كبيرا السماء.

أحد هذه النجوم الأربعه هو يد الجوزاء (ابط الجوزاء)، وهو ألمع هـــذه المجموعه ونراه في الشمال الشرقي من المستطيل، يأتي بعده في الاضائه النجم المقابل له في المستطيل ، وهو رجل الجبار الذي يقع في زاوية الجنوب الغربي من المستطيل ، أما نجوم وسط المستطيل فهي أقل لمعانا ، نشاهد ثلاثـــة منهـــا متوسطه ومتقاربه تسمى حزام الجبار ، وثلاثة تحتها تسمى ســـيفه أي ســـيف الجبار، ويقع قريب منها سديم الجبار (42M) .

ومن حزام الجبار إذا اتجهنا الى الجنوب الشرقي نصل الى ألمع نجـــوم السماء قاطبة، وهي الشعرى اليمانية في مجموعة الكلب الأكبر.

وإلى الشمال من الكلب الأكبر نجد نجما لامعا آخر مــن القــدر الأول يدعى الشعرى اليمانية من مجموعة الكلب الأصغر. وتحت الجبار تقع مجموعة الأرنب ، وإذا مددنا خطا آخر من حزام الجبار ناحية الشمال الغربي نصل إلى عنقود الثريا في مجموعة أو برج الثور، ونشاهد إلى الجنوب الشرقي من الثريا نجما يدعى الدبران، وهو نجم من القدر الأول ولونه أحمر ويعتبر ألمع نجــوم برج الثور.

والى الشمال من برج الثور نرى نجما مضيئا هو العيوق من مجموعة ممسك الاعنه التي تحتوي على خمسه نجوم أخرى رئيــسه ، والـــى الـــشمال الشرقي من الجبار وشمال مجموعة الكلب الأصغر نشاهد نجمين متشابهين هما رأس التوأم المقدم ورأس التوأم المؤخر في مجموعة أو برج التوأمان (الجوزاء) ، وقد تخيل الأقدمون نجوم هذا البرج على شكل توأمين متشابهين .

وتوجد مجموعة طويلة من نجوم خافتة تقع غرب الجبار وجنوب الثور تسمى مجموعة النهر، ويوجد في طرفها الجنوبي النجم المسمى آخــر النهــر Achernar، ويظهر في الكويت على بعد 3 درجات عن الأفق الجنــوبي فـــي ليالي الشتاء، ولكن الأضواء المنتشرة حول الأفق تحول دون رؤيته.

وإذا رسمنا خطا يبدأ من نجم الدبران مارا برجل الجبار وأطلقناه علـــى استقامته سنصل إلى ثاني ألمع نجوم السماء وهو النجم المــشهور ســـهيل فـــي مجموعة السفينة، التي قسمت إلى أربع مجموعات حديثة مستقلة وهي:

1 - الكوثل .　　　2 - الشراع .

3 - الجؤجؤ.　　　4 - البوصلة .

أسماء النجوم :

سميت النجوم بالحروف الهجائيه اليونانيه الصغيره تسهيلا لمعرفتها وقد أعطي النجم الاشد لمعانا الحرف الأول (الفا) ، والذي يليه في اللمعان الحرف الثاني (بيتا) ، وهكذا الى أن تسمى جميع نجوم تلك المجموعه ، فان لم تكف الحروف اليونانيه وعددها أربعة وعشرون ، استعملت الحروف اللاتينيه الكبيره ، وهي نفس الحروف المستعمله في اللغه الانجليزيه . وبعد اختراع التلسكوب واكتشاف نجوم كثيره في كل مجموعه تفوق عدد الحروف اليونانيه واللاتينيه ، اتفق الفلكيون على استعمال الأرقام لتلك النجوم الزائده عن عدد الحروف اليونانيه واللاتينيه .

كما أن بعض النجوم لها أسماء مشهورة مثل الشعرى اليمانية ورجل الجبار وفم الحوت ، وأغلب هذه التسميات من أصل عربي ، ولها أرقام خاصة بها (أنظرطريقة استخدام الدليل).

جدول أسماء النجوم

الاسم الانجيزي	م س ف	الحرف اليوناني والمجموعة	الاسم العربي	أطلس السماء الجديد	الرقم
English name	SAO	Latin letter & con.	Arabic name	NSA	No.
Acamar	216112	Theta-Eri	الظليم	36-216112	36
Achernar	232481	Alpha-Eri	آخر النهر	36-232481	36
Acrux	251904	Alpha-CRU	نير نعيم	30-251904	30
Acubens	98267	Alpha-CnC	الزباني الجنوبي	12-98267	12
Adhara	17265	Epsilon-CMa	العذراء	14-172676	14
Albireo	87301	Beta-CYa	منقار الدجاجة	31-87301	31
Alchiba	180505	Alpha-CRv	الخباء	28-180505	28
Alcor	28751	80-UMa	السها	83-28751	83

Beta-SCO	اكليل العقرب	73-229646
Alpha-Lep	الأرنب	48-150547
Zeta-Sgr	ابط الرامي	72
Delta-CnC	الحمار الجنوبي	12-98087
Gamma-CnC	الحمار الشمالي	12-80378

62-108378	مركب الفرس	-Peg
62-90734	سعد مطر	Peg
38-78682	الذراع المبسوطة	-Gem

Eta-OpH	السابق	59-160332
Alpha-Aqr	سعد الملك	4-145457
Beta-Aqr	سعد السعود	4-145457
Gamma-CyG	صدر الدجاجة	31-49528
Kamma-Ori	السيف	60-132542

	ثرى السفينه	17-
My-Gem	تحيه	38-
Eta-Gem	التحابي	38-
Beta-Cet	ذنب قيطس الجنوبي	21-
Alpha-Del	ذنب الدلفين	32-
Beta-Del	ذنب الدلفين	32-
Xi-Pup	سهيل خنصار	68-
Delta-Sco	الجبهه	73-
Beta-Tau	قرن الثور	78-
Epsilon-Tau	العين	78-

فكرة جيدة أن تمشي مع من تحب تحت سماء صافية في ليلة باردة تزينها النجوم البراقة، يتلألأ ببريقها الأخاذ الذي يخطف الأبصار. تقف لحظة وتحدق عالياً... وتنظر إلى ترتيب غاية في الجمال، غاية في الإبداع، وغاية في الإتقان. أنجزه رب الكون العظيم كزينة إلهية لا مثيل لها . للناظر لأول مرة إلى سماء الليل يتبادر له أن هذا التنسيق عشوائي المنشأ .. إلا أن نظرة المتأمل ستكون أكثر إمعاناً وإعجاباً باللوحة المعلقة في السماء... ذات الظهور الأبدي والتكرار المنتظم خلال عمر الإنسان القصير. إلا أن كلمة أبدي هنا كصيغة مبالغة للعمر المديد الخاص بالنجم بالمقارنة مع أي شيء له أجل، كعمر الإنسان الذي قد يمتد كحد أقصى إلى قرابة المائة وبضع عشرات من السنين، إذ أن هذا الكون بحد ذاته ليس أزلي وله نهاية حتمية لا مفر منها . فالبداية رديفة النهاية، فلا نهاية إلا ببداية محتومة المصير، ولا بداية إلا بنهاية يقررها رب هذا الكون العظيم.

والحياة مراحل عدة... أحلاها المرحلة الفتية المتمثلة بقوة الشباب وعنفوانه، وأقساها على الإطلاق لحظة الاحتضار وإخراج الروح إيذاناً بنهاية قررها رب هذا العالم الكبير. فكما للكائن الحي مراحل حياتية عدة يمر بها من البداية حتى النهاية ... كذلك للنجوم التي سحرت أعين من تأملها بصدق ... نهاية وبداية. لكن سوف لن أجرؤ ولو على سبيل الجدال أن أقرن مراحل نمو الإنسان بمراحل نمو واندثار النجوم . لماذا ؟!

لأن العمر الجيولوجي للبشرية ككل منذ ظهورها على وجه الأرض حتى الآن لا تساوي جزء بسيط من مرحلة الطفولة التي مرت بها نجمتنا

الصفراء ... للشمس . ربما إدراك أعمار النجوم التي تحيط بنا أصعب من أن يصدق . لكن من جهة أخرى أتوقع لعظم الكتلة النجمية سبباً وجيهاً لمثل هذا العمر المديد والذي قد يتجاوز كحد أدنى في بعض النجوم غير المستقرة ما يقارب مائة مليون سنة. في عام 1054 م وبالتحديد في فجر الرابع من يوليو من ذلك العام " طبقاً لبعض الحسابات " إذ شوهد نجم ساطع بعد منتصف الليل وقد كان موقعه في برج الثور بعيداً إلى الشمال من خط الاستواء في دائرة البروج. لقد كان توهج النجم الجديد عظيماً لدرجة أنه أمكن رؤيته عند الظهيرة لمدة ثلاث أسابيع قبل أن يخفت تدريجياً ويتوارى من جديد . لقد فاق لمعان هذا النجم طوال تلك الأسابيع ثلاثة أمثال.

لمعان كوكب الزهرة عند الأوج. لدرجة أنه كان قادراً على تكوين الظلال أثناء ليلة غير مقمرة. يعتقد أن الصينيين هم أول من دونوا ذلك في مخططاتهم ووصفوه بالنجم الضيف إذ أنه لم يستمر مرئياً بالعين المجردة إلا مدة عامين ثم اختفى. إذاً هل كان بمقدور قدماء الصين في ذلك الوقت تفسير وتحليل مابسات ولادة واندثار نجم بهذه السرعة الكبيرة... ؟!

بمعنى هل يعقل أن يكون هذا النجم قصير الأمد والأجل لهذا الحد...؟! وقبل كل شيء، هل أمكن لعلماء الصين في ذلك العصر وضع تعريف واف للنجم ومحتواه الحقيقي ... ؟!! ذاً لنشارك الصينيين هذا السؤال: ما هو النجم ... ؟!

النجم كتلة نارية ملتهبة معلقة بقدر الله في الفضاء، وتتكون شكل أساسي من عنصر الهيدروجين والهليوم. يكون الهيدروجين لمسؤول الأول عن نشاط النجم وفعاليته الحقيقية إذ يعمل على تأمين الضغط الحراري اللازم لبدء سلسلة

التفاعلات النوويةالاندماجية والمسؤولة عن حياة النجم ككل . يحافظ على بقـاء النجم كتلة هندسية متماسكة قوتان أساسيتان:

الأولى: القوة الانفجارية والتي تنشأ من انفجار نووي واحد ،وهذه القوة تسببها القوة النووية الشديدة الكامنة في ذرات لهيدروجين النشط إثــر التفاعــل النووي الاندماجي . تعمل هذه القوةعلى تفتيت النجم ونثر مادته نحو الخــارج. لكن تعاكس هذه القوة بالاتجاه ... قوة الجاذبية النابعة من كتلة الــنجم الهائلــة، حيث عمل بدورها على تجميع النجم في نقطة هندسية واحدة في الفضاءوبالتالي يبقى معدل حجم وشكل النجم ثابتين طالما بقيت هاتين القوتين متساويتين، ما لم يطرأ تغيير على إحداهما يخل بما هو في صلحة بقاء النجم.

يعتبر النجم فتياً بقياس ما بداخله من هيدروجين ، فالنجوم لوليدة تكون غنية بعنصر الهيدروجين المتحفز لإشعال مرجل النجم رفع حرارته . لكن من جهة أخرى لا يشترط طول أجل النجم في وفرةالهيدروجين في بعض النجــوم والتي سيرد ذكرها في القسم الثاني من هذا الموضوع.

تنشأ النجوم في الغالب دلخل حاضنة كونية غنية بأكسير حياة النجــوم الهيدروجين الكوني الذي يكون غزيراً جداً في أعماق الحاضنة .يسمي العلمــاء هذه الحاضنة بالسديم Nebula وهي سحابة مــن عنــصرالهيدروجين بــشكل رئيسي تمتد في الفضاء لمسافات قد تصل في بعض لأحيان إلى عشرات السنين الضوئية مثل السديم المشهور في كوكبة الجبار Orion , M42 والذي نيبعد عنا 1500 سنة ضوئية وتمتد هذاالسديم لمسافة 27 سنة ضوئيةيبدأ النجم بــالتكون داخل هذا السديم عندما تلوح فرصة لإرتصاص كتلــةمن الهيــدروجين وتأخــذ بالتجمع والانضغاط حتى تبدأ الطاقة الإشعاعية بالعمل على تسخين القلب إلـــى

الحد المسموح لبدء سلسلة التفاعلات النووية والتي ستكون مسؤولة عــن روح النجم فيما بعد .وتستمر هذه السلسلة حتى نفاذ كامل الوقود النووي للنجم . يصل لضغط في الباطن إلى أكثر من مليون طن على السنتيمتر المربع ، بــل كثــر بكثير في بعض النجوم العملاقة. مثل هذه الضغوط الهائلةواجبة لتوفير الراحــة لمجمل التفاعلات اللازمة لحياة النجم حتىتسير بشكل متوازن. هنالك نوعان من التفاعلات النووية الاندماجية التي تحدث في باطن لنجم حيــث كــشف عنهمــا الفيزيائي هانس بيث Hans Bethe ونال جائزة نوبل على ذلك. فالتفاعل الأول من النمط : (بروتون – بروتون) أي ندماج بين البروتونات فقط . فــي هــذه التفاعلات تتركب اندماجياً لاث بروتونات لتخليق نواة هليوم مع إصدار طاقــة على شكل ضوءونوترينوات n . لكن كيف يبدأ هذا التفاعل ؟! تكون الحــرارة داخل النجم كافية لتقــود ذرتــي هيــدروجين أو بروتــونين للاقتــراب مــن بعضهماالبعض لدرجة تسمح فيه الحرارة الهائلة للوسط المحيط بهذين لبروتونين بالاندماج متغلبة بذلك على القوى النووية الشديدةالتي لا تسمح لاقتراب أي جسم كان من نواة الذرة . بهذا الاندماج المحقق يتحرر من أحد البروتونين نيوترينو أولي و إلكترون معكوس لشحنة السالبة " أي بوزيترون موجب e+ " إضــــافة إلى نيوترون تعادل الشحنة .

ويبقى البروتــون الآخــر ملتصقاً بالنيوترون يكــون معــه نواة نظير الهيدروجين الثاني أو الديتريــوم. D2 تتحرر من هذه العملية طاقة كبيرة تحفز تفاعل آخر للقيام بدورمماثل ، كما يتحرر جزء كبير من هذه الطاقة على شكل طاقة ضوئيةعظيمة. يصطدم بروتون آخر إثر اســتمرار التفاعــل المتسلــسل بنواةالديتريوم فيكون معه بعد الاندماج نظير نواة هليوم He3 عند ذلك يــصبح من الممكن اندماج أنويه أكبر ، فيواتي لنواتي نظير الهليوم3 الفرصة للاندماج

معاً مجدداً لتكوين نواة هليوم 4 He ، وينطلق روتونان كناتج بحثاً عن هـدف لهما.

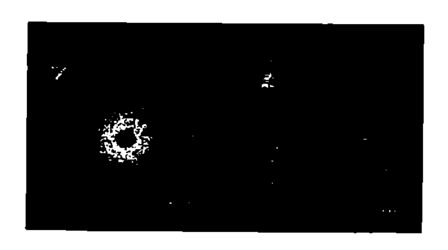
التدفق المتسلسل لتلك التفاعلات مشروط بوجود وسط حراري يجب إن لا قل عن 15 مليون درجة مئوية في باطن النجم وذلك للأهمية القـصوىالتي تسمح للتغلب على الحاجز الطاقي المحيط بالنواة ، وهذا لحاجز لا يمكن اختراقه إلا برفع حرارة المرجل إلى ملايين الدرجات . يختزن الهليوم الناتج أخيراً في باطن النجم كرماد لاحتراق النووي السابق.

أما النمط الثاني: (تفاعل دورة الكربون) هذه التفاعلات تحدث ادة فـي العمق السحيق للنجم حيث تندمج ذرتي هليوم مع إصدار طاقة لتكوين البيريليوم Be ، فالكربون C، فالأكسجين O وهكذا وصولاً للحديد Fe كآخر ناتج نـووي على الإطلاق داخل النواة النجمية في العمق منه، حيث لا تفاعل اندماجي بعـد ذلك بين نوات الحديد.طبعاً يحقق هذه التفاعلات علاقة الطاقة النـسبية والتـي صاغها ألبرت أينشتاين والمتمثلة بالعلاقة التالية E= m C2.

فالخسارة الحاصلة في الكتلة أثناء التفاعل النووي كما هـو معـروف تتحول لقائياً إلى طاقة كناتج لهذا التفاعل المتسلسل.وعلى أقل تقدير نجد أنه في كل ثانية يدخل 570 مليون طن من لهيدروجين هذه التفاعلات وفي كل ثانيـة يتحول ما يعادل 4 ملايين المادة إلى طاقة ، أي ما يعادل 4000 مليـار مـرة طاقة القنبلةالتي دمرت مدينة هيروشيما . وعليه فإن سمشنا مثلاً تخـسر كـل ثانيةما يعادل 4 ملايين طن من المادة على شكل طاقة.

إذا متى سوف تنتهي شمسنا ... ؟!

نظام شمسي



مواقع الكواكب حول الشمس

يتكون النظام الشمسي من الشمس وكل مايدور حولها من أجسام، بما في ذلك الكواكب،الأقمار،النيازك والمذنبات. الأرض الكوكب الذي نعيش فيه هـو ثالث الكواكب بعداً عن الشمس. يعتبر النظام الشمسي أحد أنظمة الكواكب وهي أنظمة تحتوي على نجوم تدور حولها كواكب وأجسام أخرى.

أجسام النظام الشمسي

هناك العديد من الأجسام التي توجد في النظام الشمسي وتصنف الى عدة تصنيفات مختلفة، بعض تلك التصنيفات أقل وضوحاً من غيرها، الأجسام حسب تصنيف الموسوعة:

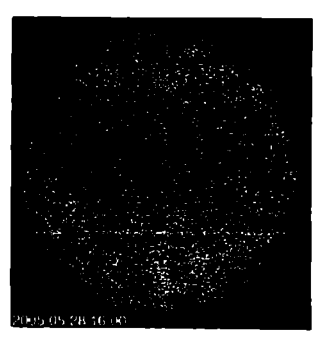
- نجمة واحدة: وهي الشمس. الشمس هي واحدة من أكثر من 200 مليـار نجمة في مجرتنا درب التبانة، وتحتل الشمس مركز نظامنـا الشمـسي، وتكون 99.86% من كتلته.

- الكواكب: وهم تسعة، وهي على التوالي حسب بعدها عن الشمس: عطارد – الزهرة – الأرض – المريخ – المشتري – زحل – أورانوس – نبتون – وبلوتو.
- الأقمار: الأقمار أو التوابع الطبيعية هي أجسام أصغر من الكواكب وتدور حولها.
- الأقمار الصناعية: وهي أجسام صغيرة صنعها وأطلقها الأنسان وتـدور حول الكواكب وخصوصاً الأرض.
- مخلفات فضائية صناعية، وهي بقايا أو حطام أقمار صناعية ومركبـات ومحطات فصائية من صنع البشر موهذة موجودة عادة حول الأرض.
- غبار وجسيمات صغيرة أخرى تدور في مدار الكواكب.
- الكويكبات: وهي الأجسام التي تكونت منها الكواكب، وهي عبارة عـن أجسام أصغر من حجم الكوكب تكونت في بداية النظام الشمـسي وهـي غير موجودة الآن. يستخدم المصطلح أحياناً للأشارة للنيازك والمـذنبات أو الجسيمات التي قطرها أقل من 10كم
- النيازك: ملايين من الأجسام الصخرية مختلفة الأشكال والإحجام تـدور في مدار حول الشمس بين مداري المريخ والمشتري،وتتواجد على طول مدارها وبذلك تشكل ما يشبه الحزام ولهذا سـمي هـذا المـدار بحـزام الكويكبات.
- المذنبات: وهي أجسام تدور حول الشمس في مدارات مـستطيلة الـشكل يصل بعضها إلى ما بعد حدود نظامنا الشمسي وعند اقتراب أحدها مـن الشمس يتبخر الجليد الذي يكسوه مخلفا سحابة على شكل ذنب.

يكون المشتري أكبر كتلة بعد الشمس في النظام الشمسي ويشكل 0.1% من كتلته.

مدار النظام الشمسي في المجرة

النظام الشمسي هو جزء من مجرتنا مجرة درب التبانة، وهـــي مجــرة حلزونية تحتوي على 200 بليون نجم.



صورة للشمس.

الشمس

تعد الشمس اقرب النجوم إلينا وتحوي من الأسرار والغرائب أكثر بكثير مما اكتشف، وان طبيعة شمسنا ككرة غازية ملتهبة بدلا من أن تكــون جــسما صلبا جعل لها بعض الحقائق العجيبة منها: إنها تدور حول محورهـــا بطريقـــة مغايرة تماما لطريقة دوران الكواكب الصلبة، فوسط الشمس " خط اســتوائها " يدور حول المحور دورة كاملة في 25 يوما بينما تطول هذه المدة في المنـــاطق شمال وجنوب خط الاستواء حتى تصل إلى حوالي 37 يوما عند القطبـــين، أي

أن الشمس في هذه الحالة تدور وكأنها تفتل فـتلا وطريقـة دورانهـا تـسمى (Differential Rotation).

ولعل هذه الحركة التي وصفها ابن عباس عندما قال عن الشمس إنهـا تدور كما يدور المغزل، وهذا بالتالي يـؤدي إلـى تـداخل خطـوط القـوى المغناطيسية الموجودة على سطحها بطريقة معقدة جدا وهذه بدورها ومع مرور الزمن تؤثر بشكل قوي على ظهور بعض الظواهر الشمسية مثل الكلف الشمسي وتنتفض الشمس وتهتز مثل " الجيلي " جاء هذا الاكتشاف في دراسة أعدت سنة 1973 عندما حاول العالم (R.H.Dicke).

قياس قطر الشمس بين القطبين وعند خط الاستواء ليتأكد إذا كان هناك أي تفلطح للشمس، أي أن قطرها عند القطبين أقل منه عنـد خـط الاسـتواء والعكس صحيح فأطلق التعبير أن الشمس تهتـز مثـل " الجيلـي" إلا أن هـذا الاهتزاز مسافته لا تزيد عن 5 كيلومتر وبسرعة 10 أمتار في الثانيـة وهـذه بالطبع تحتاج إلى أجهزة بالغة في الدقة والتعقيد لاكتشافها ثم اكتشف بعد ذلـك فريق من العلماء الروس والبريطانيين سنة 1976 بان هنـاك ". اهتـزازات " أخرى (Oscillations) .

للشمس إحداهما تحدث كل خمسين دقيقة والأخرى تحدث كل سـاعتين وأربعين دقيقة، ولأصبح الآن ما يسمى بعلم " الـزلازل الشمـسية " ذا أهميـة قصوى في علم الفلك لتعلم أسرار الشمس والتي مـازال هنـاك الكثيـر لفـك أسرارها وخفاياها.

الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية

تنقسم كواكب مجموعتنا الشمسية إلى قسمين يفصل بينهما حزام الكويكبات:

- **الكواكب الداخلية: وهي أربعة: عطارد، الزهرة، الأرض، والمريخ.**

تتسم هذه الكواكب بقربها من الشمس وتركيبتها الصخرية وبصغر حجمها النسبي حيث أن قطر الأرض وهو أكبر كواكب هذا القسم يبلغ 12756 كلم فقط، كما يتميز هذا القسم بكونه يضم الكوكب الوحيد المعروف حتى الآن الذي به حياة وهو كوكبنا الأرض. بالإضافة إلى قلة أقماره (3 أقمار) واحد للأرض وللمريخ اثنان وليس لعطارد والزهرة أقمار.

- **الكواكب الخارجية: وهي الخمسة كواكب الباقية وهي: المشتري، زحل، أورانوس، نبتون، وبلوتو.**

باستثناء بلوتو وهو أصغر كواكب المنظومة الشمسية على الإطلاق، فإن هذا القسم يتميز بالكواكب الأربعة الباقية من حيث كونها (غازية) التكوين وضخمة الحجم: فنبتون وهو أصغر هذه الكواكب الأربعة يفوق قطره قطر الأرض بحوالي أربع مرات أي أن قطره يفوق قطر كل كواكب القسم الداخلي مجتمعة بمرة ونصف. كما تتميز بكثرة الأقمار: 8 لنبتون و 16 للمشتري ولزحل 18 ولأورانوس 20 قمرا. وتمتلك هذه الكواكب الأربعة كلها حلقات تدور حولها مع أن الشائع هو أن لزحل فقط حلقات وذلك راجع إلى صغر حجم حلقات الكواكب الأخرى.

كواكب المجموعة الشمسية مع قمر الارض

حقيقية.

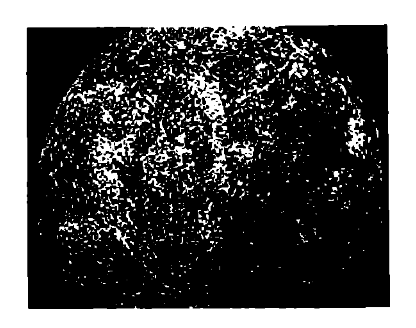
هذا جدول تصف الكواكب (كل الأرقام حسب

اسم الكوكب	قطره	وزنه	بعده عن الشم
عطارد	0.382	0.06	0.38
الزهرة	0.949	0.82	0.72
الأرض	1.00	1.00	1.00
المريخ	0.53	0.11	1.52
المشتري	11.2	318	5.20
زحل	9.41	95	9.54
اورانوس	3.98	14.6	19.22
نبتون	3.81	17.2	30.06
بلوتو (أي بلوتون)	0.24	0.0017	39.5

ولكل من الكواكب التسعة أقمار إلا عطارد والزهرة. في النظام الشمسي أيضا ما يسما حزام كويبر (ومنها كواوار) وسحابة اورت خارج بلوتو وهـي كويكبات جليدية ومنها سيدنا.

كواكب المجموعة الشمسية

عطارد



البعد عن الشمس

في المتوسّط، يبعد كوكب عطارد مسافة تقدّر بـــ 58 مليون كـم عـن الشمس، ونظراً لدورانه الإهليجي حول الشمس، فيتقلّص نـصف قطـر دوران كوكب عطارد الى 46 مليون كم في أقرب نقطة من الشمس، ويـزداد نـصف قطر دوران الكوكب الى 69.8 كم في أبعد نقطة من الشمس.

الوقت والدوران

تستغرق دورته حول الشمس 88 يوما أرضيا وهي نفس المـدة التـي يدور بها حول نفسه؛ لذلك يكون النهار فيه 44 يوما حيث تبلغ درجة حـرارة

سطحه 370 في تلك المدة، أما في الليل الذي تدوم مدته 44 يوما أيـــضا، فـــإن درجة الحرارة تهبط الى 150 درجة مئوية تحت الصفر.

طوبوغرافية السطح

يشابه سطح كوكب عطارد الى حد كبير سطح القمر من حيث فوهـــات البراكين البارزة وسلاسل الجبال وأحيانا السهول الواسعة. وهو مغطـــى بمـــادة السيليكون المعدنية. وحديثا اكتشف وجود مجال مغناطيـسي حـــول الكوكـــب أضعف من المجال المغناطيسي للأرض، مما أوحى للعلماء ان باطن الكوكـــب شبيه بباطن كوكب الارض المتكون من الصخور المنصهرة والمواد الثقيلة.

الحياة هناك

نظرا للظروف المناخية الصعبة وعدم توفر المياه على سطح الكوكب، فمن المستحيل ان تتطور الحياة على سطحه بأي شكل من الأشكال.

خصائصه الفيزيائية

أقرب أعضاء المجموعة الشمسية إلى الشمس ،ويقترب كثافته من كثافة الأرض، والصورة المقابلة توضح المقارنة بين كتلة الأرض وعطارد ،ونجد أن السنه على الأرض تعادل أربع سنوات من سنوات هذا الكوكب لأنه يدور دوره كاملة حول الشمس فى 88 يوم،تتغير سرعته تبعاً لقربه أو بعده عن الـــشمس، يدور حول محوره ويأخذ فى دورته 59 يوم ـله قلب الكوكب معـــدنى مـــشابه لتكوين قلب الأرض ،وتبين أن السطح الصخرى للكوكب ذو فوهـــات بركانيـــة

مشابه فى تكوينه لسطح القمر .وسطح الكوكب يتعرض كلــه بــصفه دوريــه لحرارة الشمس.

أوجه عطارد

عطارد كبير الشبه بالقمر عند النظر بالتلسكوب ،فتظهر له عدة أوجــه وهذه الأوجه بين الهلال والبدر ،ثم يعود إلى الهلال مرة أخرى ،ويختفى بعد ذلك تماماً عندما يصبح بين الأرض والشمس .ولا يمكن رؤية أوجه عطارد بــالعين المجردة. ويظهر للمشاهد على سطح الأرض عند الفجر أو عند الغــروب فــى وقت الشفق. وقد ظن المصريين قديماً أن عطارد ليس نجماً واحداً لأنه يظهــر مرتين فى السماء ،وإعتبروه نجمين فأطلقوا على نجم الصباح (أبولون) نــسبة إلى إله الشمس ،وأطلقوا على نجم المساء (هرمس). ووجدت صعوبه فى مراقبة عطارد بسبب عدم وجود خلفية مظلمة له لوجوده مع الشمس فى وجه واحد من السماء ،مما يمنعه من الظهور بوضوح للعين المجردة برغم شدة تألقه.

خرائط لعطارد

بالرغم من صعوبة مراقبة هذا الكوكب بسبب درجات حرارته المتفاوته، لكن تم وضع بعض الخرائط له فى وضح النهار، ووضح الشبه الكبيــر بــين عطارد والقمر فى وجود فوهات وسلاسل جبال، ووجود القليل مــن الــسهول الواسعة المظلمة الشبيهه ببحر الأمطار القمرى، ومن الإكتشافات الهامة وجــود حقل مغناطيسى ولكنه ضعيف بالمقارنه بحقل الأرض وعطارد ليس له غــلاف جوى خاص به، ولكن وجد له غلاف رقيق جداً من غاز الهيليوم. والظــروف السائدة على وجه الكوكب ليست مناسبة لوجود حياة.

الزهرة



الزهرة هو الكوكب الثاني في مجموعتنا الشمسية من حيث قربـــه الــى الشمس، وهو كوكب ترابي وليس غازي ، شبيه بكوكـــب الارض مـــن حيـــث الحجم والتركيب العام .

لان الزهرة اقرب الى الشمس من الارض فانه يكون بنفس فـــي نفـــس الناحية التي تكون بها الشمس عادة ، ولذلك فان رؤيته من على ســطح الارض ممكن فقط قبل الشروق او بعد المغيب بوقت قصير ، ولذلك يطلق عليه احيانـــا تسمية نجم الصبح او نجم المساء ، وعند ظهوره في تلك الفترة ، يكون اســطع جسم مضيء في السماء.

على سطح الزهرة توجد جبال معدنية مغطـــاة بـــصقيع معـــدني مـــن الرصاص تذوب وتتبخر في الارتفاعات الحرارية.

الخواص الفيزيائية

الكوكب الثانى فى المجموعة الشمسية قرباً للشمس متماثل الأرض فـــى الحجم، وكذلك الكتلة وجاذبية سطحيهما متماثلة تقريباً.كثافة الزهرة أقــل مـــن كثافة الأرض.ليس لها غلاف جوى خاص بها .المدار لها أكثر المدارات دائرية ،ولهذا يقال أن الزهرة توءم الأرض. تستغرق فى إكمال دورتها حول الـشمس 225 يوم .أما زمن دورانها حول محورها فغير معلوم، ويعتقد العلماء أنه عدة أسابيع.الضغط الجوى على الزهرة يعادل مائة مرة الضغط على الأرض،معنى ذلك إستحالة التنفس على سطح الأرض ويحيط بها كمية من الغيوم كثيفة وقاتمة تحول رؤية سطحها.

رؤية الزهرة

تبدو للعين من أجمل الكواكب ولهذا سميت ربة الجمـــال فينـــوس،ولكن رؤيتها بالمرقب يعكس تلك الصورة بسبب كثرة الغيوم حولها.والجزء المحـــيط بالزهرة به نسبة عالية من ثانى أكسيد الكربون الـــذى يقـــوم بحجـــز حـــرارة الشمس.سطح الزهرة صحراء من الغبار شديد الحرارة ، وتصل حرارة بعـــض أماكنها °500م ، ولذلك لا يمكن وجود ماء على سطحها لأنه سيتبخر.

لم يعرف شكل الفوهات المنتشرة على سطحها إلا بالرادار التى ظهرت أقل عمقاً من الفوهات الموجودة بعطارد وجد أن دورانه حول محـــوره بطيئـــة فنجده يستغرق حوالى 243 يوم، وهى أطول من مدة دورانه حول الشمس. لذلك يكون النهار على الزهرة أطول من السنة ، وهذا يعطينا تقويماً غامضاً.وثبـــت كذلك أن الزهرة تدور من الـــشرق للغـــرب ،عكـــس دوران الأرض ومعظـــم الكواكب الأخرى. ولذلك فهى للمراقب من سطح الأرض تشرق مـــن الغـــرب.

وتوصل العلماء لإيجاد صور توضح الأحزمة المحيطة بالزهرة ،ولوضحت تلك الصور أن زمن دوران قمم الغيوم لا يتجاوز أربعة أيام .ووجد عن طريق تلك الصور أن سطح الزهرة مغطى بصخور ملساء .وتبين أن طبقة الغيوم تنتهـي على إرتفاع 30كم وبسبب تلك الغيوم والحرارة الشديدة يظل إلى الآن غموض الزهرة لم يكتشف بعد.

أوجه الزهرة

للزهرة أوجه مثل القمر ،فعندما تكون بين الأرض والشمس فان ما نراه منها الجانب المظلم فلا نراها فتكون فى المحاق،وتظهر فى البدر عندما تكـون على أبعد مسافة من الأرض أى وراء الشمس وبين هذين الموضعين تتخذ أوجه مختلفة مبتدئة بالهلال إلى البدر

الارض



الأرض، وتعرف ايضاً بإسم الكرة الأرضية، هي كوكب يعـيش فيـه البشر، والكوكب الثالث بعداً عن شمس. في أكبرُ نظام شمسي، والجسم الكوكبي

الوحيد في النظام الشمسي الذي يوجد به حياة، على الأقل المعروف إلى يومنا هذا ، كوكب الأرض لَهُ قمر واحد ، تشكّلَ قبل حوالي 4.5 بليون سنة مضت

تركيب الأرض

إنّ ما بداخلَ كوكب الأرضِ ، يشابه ما بداخل بقية الكواكب الشمسية ، يُقسّمُ من الخارج كيمياوياً إلى سيليكوز قشرة صلبة ، و قشرة لزجة جداً تعرف بي عباءة الأرض ، ولب داخلي صلب. الطبقة الخارجية ضعيفه ذات حقل مغناطيسي بسبب إنتقالِ مادّتِها الموصّلةِ بشكل كهربائي.

تَجِدُ المادّةُ الجديدةُ طريقَها بشكل ثابت إلى السطحِ خلال البراكينِ وتنزل في قاعِ المحيطات ، مُعظم سطحِ الأرضِ عمره أقل من 100 مليون سنة؛ الأجزاء الأقدم جداً مِنْ القشرةِ يقدر عمرها بي 4.4 بليون سنة.

تتركب كتلة الأرض من:

- 34.6% حديد
- 29.5% أوكسجين
- 15.2% سيليكون
- 12.7% مغنيسيوم
- 2.4% نيكل
- 1.9% كبريت
- 0.05% تيتانيوم

أبعاد الأرض:

يقدر حجم الأرض بحوالي مليون كيلو متر مكعب، ويقدر متوسط كثافتها بحوالي5,52 جرام للسنتيمتر المكعب، وعلي ذلك فإن كتلتها تقدر بحوالي الستة آلاف مليون مليون مليون طن، ومن الواضح أن هذه الأبعاد قد حددها ربنا(تبارك وتعالي) بدقة وحكمة بالغتين، فلو كانت الأرض أصغر قليلا لما كان في مقدورها الاحتفاظ بأغلفتها الغازية، والمائية، وبالتالي لاستحالت الحياة الأرضية، ولبلغت درجة الحرارة علي سطحها مبلغا يحول دون وجود أي شكل من أشكال الحياة الأرضية، وذلك لأن الغلاف الغازي للأرض به من نطق الحماية ما لا يمكن للحياة أن توجد في غيبتها، فهو يرد عنا جزءا كبيرا من حرارة الشمس وأشعتها المهلكة، كما يرد عنا قدرا هائلا من الأشعة الكونية القاتلة، وتحترق فيه بالاحتكاك بمادته أجرام الشهب وأغلب مادة النيازك، وهي تهطل علي الأرض كحبات المطر في كل يوم.

ولو كانت أبعاد الأرض أكبر قليلا من أبعادها الحالية لزادت قدرتها على جذب الأشياء زيادة ملحوظة مما يعوق الحركة، ويحول دون النمو الكامل لأي كائن حي علي سطحها إن وجد، وذلك لأن الزيادة في جاذبية الأرض تمكنها من جذب المزيد من صور المادة والطاقة في غلافها الغازي فيزداد ضغطه علي سطح الأرض، كما تزداد كثافته فتعوق وصول القدر الكافي من أشعة الشمس إلي الأرض، كما قد تؤدي إلي احتفاظ الأرض بتلك الطاقة كما تحتفظ بها الصوب النباتية علي مر الزمن فتزداد باستمرار وترتفع حرارتها ارتفاعا يحول دون وجود أي صورة من صور الحياة الأرضية علي سطحها.

ويتعلق طول كل من نهار وليل الأرض وطول سنتها، بكل من بعد الأرض عن الشمس، وبأبعادها ككوكب يدور حول محوره، ويجري في مدار ثابت حولها. فلو كانت سرعة دوران الأرض حول محورها أمام الشمس أعلي من سرعتها الحالية لقصر طول اليوم الأرضي (بنهاره وليله) قصرا مخلا، ولو كانت أبطأ من سرعتها الحالية لطال يوم الأرض طولا مخلا، وفي كلتا الحالتين يختل نظام الحياة الأرضية اختلالا قد يؤدي إلي إفناء الحياة علي سطح الأرض بالكامل، إن لم يكن قد أدي إلي إفناء الأرض ككوكب إفناء تاما، وذلك لأن قصر اليوم الأرضي أو استطالته(بنهاره وليله) يخل إخلالا كبيرا بتوزيع طاقة الشمس علي المساحة المحددة من الأرض، وبالتالي يخل بجميع العمليات الحياتية من مثل النوم واليقظة، والتنفس والنتح، وغيرها، كما يخل بجميع الأنشطة المناخية من مثل الدفء والبرودة، والجفاف والرطوبة، وحركة الرياح والأعاصير والأمواج، وعمليات التعرية المختلفة، ودورة المياه حول الأرض وغيرها من أنشطة. كذلك فلو لم تكن الأرض مائلة بمحورها علي مستوي مدار الشمس ما تبادلت الفصول، وإذا لم تتبادل الفصول اختل نظام الحياة علي الأرض.

وبالإضافة إلي ذلك فإن تحديد مدار الأرض حول الشمس بشكله البيضاني (الإهليلجي)، وتحديد وضع الأرض فيه قربا وبعدا علي مسافات منضبطة من الشمس يلعب دورا مهما في ضبط كمية الطاقة الشمسية الواصلة إلي كل جزء من أجزاء الأرض وهو من أهم العوامل لجعلها صالحة لنمط الحياة المزدهرة علي سطحها، وهذا كله ناتج عن الاتزان الدقيق بين كل من القوة الطاردة (النابذة) المركزية التي دفعت بالأرض إلي خارج نطاق الشمس، وشدة جاذبية الشمس لها، ولو اختل هذا الاتزان بأقل قدر ممكن فإنه يعرض الأرض إما للابتلاع بواسطة الشمس حيث درجة حرارة قلبها تزيد عن خمسة

عشر مليونا من الدرجات المطلقة، أو تعرضها للانفلات من عقال جاذبية الشمس فتضيع في فسحة الكون المترامية فتتجمد بمن عليها وما عليها، أو تحرق بواسطة الأشعة الكونية، أو تصطدم بجرم آخر، أو تبتلع بواسطة نجم من النجوم، والكون من حولنا مليء بالمخاطر التي لا يعلم مداها إلا الله(تعالي)، والتي لا يحفظنا منها إلا رحمته(سبحانه وتعالي) ويتمثل جانب من جوانب رحمة الله بنا في عدد من السنين المحددة التي تحكم الأرض كما تحكم جميع أجرام السماء في حركة دقيقة دائبة لا تتوقف ولا تتخلف حتي يرث الله الأرض ومن عليها.(مقالة للدكتور: زغلول النجار) تم نقل المقالة من موقع شبكة درب الياسمين www.d-alysmen.com

لب الأرض

تصل درجة الحرارة داخل باطن الأرضِ الى 5270 درجة كيلفن . حرارة الأرض الداخلية نتجت أصلاً خلال فترة نموها ، ومنذ ذلك الحين إستمرت الحرارة بالزيادة حيث تتفاعل من عدة عناصر مثل يورانيوم، ثوريوم، وبوتاسيوم. ان معدل انبثاق الحرارة من داخل الأرض إلى سطحها يقدر بـي 20,000/1 مقارنة بالحرارة القادمة من الشمس.

أكبر أعضاء الكواكب الداخلية للمجموعة الشمسية وأكثرها تماسكا. أهم ما يميز الأرض عن باقي مجموعة الكواكب الأخرى هو غلاف جوى ملئ بالأكسجين ودرجة حرارة تسمح بظهور حياة. وتبدو الأرض في الفضاء زرقاء اللون، وعند النظر للسماء في ليلة صافية يخيل إلينا ان هذه النجوم قريبة إلينا وصغيرة. لكن تبين لنا أنها أبعد من الشمس ،وهي من البعد بحيث أن الضوء الصادر من اقربها لنا يستغرق اربع سنوات وربع سنة ضوئية للوصول إلينا مع

وغيوم وضباب وندى وصقيع. وسمك هذه الطبقة 8 كم تقريباً. فــى المنــاطق القطبية نظراً لنقاص الهواء هناك، وإنكماشه على بعضه، بسبب البرودة الشديدة. وسمكها 16 كم فى المناطق الإستوائية، نظراً لتمدد الهواء بسبب إرتفاع درجــة الحرارة ، وزيادة الرطوبة.

هذه الطبقة من أهم طبقات الغلاف الجوى بالنسبة للكائنات الحية، لأنها تتركب من أكسجين والأوزون، وهذان الغازان لا يمكن للكائنات الحية العــيش بدونهما . وتبين لنا أنه تقل حرارة الهواء عنــد زيــادة الإرتفــاع فــى طبقــة التروبوسفير حتى تصل إلى 15 تحت الصفر.

وبين إرتفاع (8 –12) كم فى هذه الطبقة يوجد تياران هوائيان سريعان يتجهان بعكس دوران الأرض حول محورها، ويقعان فى منتصف المسافة بــين خط الإستواء والقطب، وأحد هذين التيارين يدور فوق نصف الكــرة الــشمالى والأخر فوق نصف الكرة الجنوبى ، ووجد أن سرعة كلا منهما حــوالى 160 كم/ساعة وأطلق عليهما إسم التياران الهوائيان النفاثان، وتستفيد الطائرات منهما عندما يكون إتجاهها متفقاً مع إتجاههما مما يزيد سرعة الطائرة، وتوفير كبيــر للوقود. أما عندما يكون إتجاه الطائرة معاكس لإتجاه التياران فإنها تتفادها.

حد التروبوبوز

يعنى حد توقف التغيرات ، وبمعنى آخر الحد الذى تتوقف عنده تغيرات عناصر الطقس، وهو طبقة تفصل بين التروبوسفير أسفله، وطبقة الستراتوسفير الموجودة أعلاه.

طبقة الستراتوسفير

تعنى الطبقة المتطبقة، وبمعنى آخر هى عبارة عن طبقتين طبقة سفلى تدعى طبقة السلفيت أى طبقة الكبريت طبقة عليا تدعى طبقة الأوزون أو الأوزنوسفير التى تتكون من إتحاد ثلاث ذرات من الأكسجين مكونة الأوزون أى غاز الأكسجين الثقيل.

وتمتد هذه الطبقة (16 –40)كم ومجزئة الجزء الأول (16 - 24) كم والجزء الثانى (24 –40) كم وتمتاز الطبقة بقدرتها على إمتصاص الأشعة فوق البنفسجية القاتلة للكائنات الحية.

طبقة الميزوسفير

تعنى الطبقة الوسطى ، وتمتد (40 –80) كم.

طبقة الأيونوسفير

تعنى الطبقة المتأينة و تعنى تغير عدد الالكترونات فى كل ذرة من ذرات هذا الغاز. وتمتد هذه الطبقة 80 – 1000 كم. وتمتاز هذه الطبقة بقدرتها على عكس موجات البث الإذاعى . وقد قسم العلماء هذه الطبقة الى ثلاث طبقات فرعية نظراً لوجود تغيرات فى صفاتها فسميت الطبقة السفلى (الطبقة المتأينة) والوسطى (بالطبقة المتأينة) والعليا بالطبقة المتأينة.

سمّيت بـــ "ماريلر"، "برنامج الفيكنج"، "سورفيور"، "باثفيندر"، و "أوديسي". قامت المركبة "سورفيور" بالتقاط صور لسطح الكوكب، الأمر الذي أعطـــى العلمـــاء تصوراً بوجود ماء، إمّا على السطح او تحت سطح الكوكب بقليـــل. وبالنـــسبة للمركبة "أوديسي"، فقد قامت بإرسال معلومات الى العلماء على الأرض والتـــي مكّنت العلماء من الإستنتاج من وجود ماء متجمّد تحت ســطح الكوكــب فـــي المنطقة الواقعة عند 60 درجة جنوب القطب الجنوبي للكوكب.

في العام 2003، قامت وكالة الفضاء الأوروبية بإرسال مركبة مداريـــة وسيارة تعمل عن طريق التحكم عن بعد، وقامت الأولى بتأكيد المعلومة المتعلقة بوجود ماء جليد وغاز ثاني اكسيد الكربون المتجمد في منطقة القطب الجنـــوبي لكوكب المريخ. تجدر الإشارة الى ان اول من توصل الى تلك المعلمة هي وكالة الفضاء الأمريكية وان المركبة الأوروبية قامت بتأكيد المعلومة، لا غير. باءت محاولات الوكالة الأوروبية بالفشل في محاولة الإتصال بالـــسيارة المـــصاحبة للمركبة الفضائية وأعلنت الوكالة رسمياً فقدانها للسيارة الآلية في فبراير من من نفس العام. لحقت وكالة الفضاء الأمريكية الركب بإرسالها مركبتين فـــضائيتين وكان فرق الوقت بين المركبة الأولى والثانية، 3 أسابيع، وتمكن السيارات الآلية الأمريكية من إرسال صور مذهلة لسطح الكوكب وقامت الـــسيارات بإرســـال معلومات الى العلماء على الأرض تفيد، بل تؤكّد على وجود الماء على ســـطح الكوكب الأحمر في يوم ما.

الخلافات

كثيرة هي القطع الموجودة بين ايدي العلمـــاء، وتعـــود تلـــك القطـــع المتساقطة لكوكب المريخ والتي بعد فحصها، تبين ان بها أحافير لما يُعتقد انـــه

لمخلوقات من ذوات الخلية الواحدة، وتبقى القضية مثاراً للجدل بين مؤيد ورافض لهذه المقولة.

الخواص الفيزيائية

يبعد عن الشمس بحوالى 228 مليون كم ويبلغ حجمه0.14 حجم الأرض ويدور حول الشمس دورة كاملة فى 687 يوم أرضى ويدور حول محوره فى 24 ساعة و 37 دقيقة ويميل محوره على مستوى مداره بنحو 25° ولذلك يشبه الأرض فله أربعة فصول على سطح المريخ ولكن طول هذه الفصول تختلف على المريخ إذ يصل طول الفصل من هذه الفصول إلى ستة أشهر تقريباً كتلته تبلغ حوالى0.11 من كتلة الأرض وتصل كثافته إلى نحو0.7 من كثافة الأرض ويبدو لنا كقرص لأحمر سرعة الإنفلات لديه منخفضة لما جاذبيته فتعادل 0.38 من جاذبية الأرض وليس للمريخ مجال مغناطيسى ويعتقد فى عدم وجود نواه ثقيلة ونظراً لبعد كوكب المريخ عن الشمس فإن سطحه يتلقى نصف ما يتلقاه سطح الأرض ولذلك فتنخفض درجة حرارة سطحه إلى 80°م تحت الصفر ويتجمد عندها ثانى أكسيد الكربون متحولاً لماده صلبه بيضاء تشبه الثلج.

لا يعكس سطحه إلاما يقرب من 15 % فقط من ضوء الشمس الساقط عليه. ليس له أوجه متغيره مثل القمروقد أثار هذا الكوكب علماءالفلك لظهور كثير من الخطوط والعلامات على سطحه التى تتغير من فصل لآخر.فإعتقد الناس فى وجود حياه من نوع ما وأن هناك بعض الكائنات الحية وقد تبين من الدراسات أن درجة حرارة سطحه بالغة الإنخفاض مما يمنع بقاء الماء فى حالته السائلة مما أدى لرفض وجود القنوات التى كانوا يعتقدون فى وجودها وقد تبين

لن سطحه أكثر وعوره من سطح الأرض وتنتشر التلال والهضاب والبراكين العالية ويبلغ إرتفاع هذه الجبال حداًعالياً مثل جبال أوليمبوس إذ يبلغ إرتفاعه حوالى 24 كم وهو يزيد على إرتفاع أعلى جبال الأرض وهى قمة إفرست بجبال الهملايا بنحو ثلاث مرات وهذا ما يبدو فى الصورة المقابلة التى تصور براكين المريخ وهى جبال وكذلك إتساع فوهة هذا الجبل حوالى 70 كم وهى مسافة هائلة فلا يوجد مثيل لذلك على وجه الأرض.

وبينت الصور الملتقطة لسطح المريخ كثرة الأخاديد الهائلة التىليس لها مثيل على سطح الأرض ومن المعتقد أنهذه الأخاديد هى التى بدت لعلماء الفلك على هيئة قنوات طويلة متغيرة الأشكال . وفسر العلماء وجود الأخاديد بأن كميات كبيرة من الماء كانت توجد ثم تجمدت وتحولت إلى جليد. وعندما إرتفعت درجة حرارة باطن الكوكب أدى إلى إنصهار الجليد تحت سطح التربة ونتج عن ذلك إندفاع ملايين الأطنان من الماء فقلبت التربة أثناء إندفاعها وحفرت بها هذه الأخاديد العميقة التى تشبه الأنهار.

سطح الكوكب مغطى بطبقة من الغبار الناعم برتقالى اللون للمريخ غلاف جوى رقيق يبلغ إرتفاعه 50 كم من سطحه. ويتكون هذا الغلاف من ثانى أكسيد الكربون بنسبة 95% ويحتوى على قدر ضئيل منالنتروحين يصل إلى 3% من الغلاف الجوى. بالرغم لن درجة حرارة سطح كوكب المريخ تحت الصفر المئوى إلا أنه يعتقد العلماء أنه منذ نحو ثلاثة آلاف مليون سنه مضت كان الجو على سطح المريخ مشابهاً لجو الأرض. ولكن الظروف لم تستمر طويلاً خاصة تحت حرارة المريخ لايخلو سطح المريخ من الماء ولكنه ليس فى حالته السائلة بل يوجد على هيئة جليد مختلط بالتربة وذلك لأن بخار الماء يتحول إلى جليد مباشرة تحت الضغط المنخفض وفى درجات الحرارة المنخفضة

التى قد تصل إلى 86° تحت الصفر لوحظ أن منطقة القطب الشمالى للمريخ مغطاه بطبقة متوسطة من الجليد . وكان يعتقد أن هذا الجليد هو جليد ثانى أكسيد الكربون ولكن إتضح أن جليد ثانى أكسيد الكربون لا يتكون إلا عند درجة حرارة 80° تحت الصفر ولقد إستقر العلماء على أن هذا الغطاء الأبيض يتكون أساساً من الجليد الناتج من تجمد بخار الماء وأن جليد ثانى أكسيد الكربون لا يتكون فوق سطح الكوكب إلا فى فصل الشتاء ولمدة قصيرة.

يحتوى الغلاف الجوى لكوكب المريخ على نسبة لا تزيدعلى 1% من غاز الأكسجين ويعتقد العلماء أن نسبة هذا الغاز فى الجو كانت أكبر من ذلك فيما مضى . ويعتقد أن منشأ غاز الأكسجين على كوكب المريخ نتيجة لإنحلال بعض جزيئات بخار الماء بتأثير الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس . تبين من التحليل الكيميائى لعينة من تربة المريخ أنها مشابهه فى تركيبها تربة الأرض وهذه النتيجة تثبت نظرية وحدة المنشأ بين أفراد المجموعة الشمسية.

وللمريخ مجال مغناطيسى ودل ذلك على وجود مركز معدنى لهذا الكوكب. وعند تحليل تربة المريخ تبين أنها تحتوى على قدر كبيرَ من الأكسجين يزيد على ما يوجد فى تربة الأرض .والمشهد الرائع المقابل لغروب الشمس ويبدو سطح الكوكب أسود،ويبدو خط الأفق واضح تماماً.

يدور حول المريخ تابعان وقد أطلق على واحد منهما إسم (ديموس) ومعناه الرعب والثانى (فوبوس) ومعناه الخوف وهما إسما أبناء إله الحرب مارس . وهذان التابعان صغيران فى الحجم ولكن شكلهما غير غير كروى، وأطلق العلماء اسم مارس على كوكب المريخ.

ملاحظات على توابع المريخ

هذه الصور التقطت للتابع فوبوس. ويشير السهم الى موقــع القطــب الجنوبى وهى فوهة يبلغ قطرها 6.5 كم. ليس لفوبوس أى شكل كروى بلشكاله غير منتظم وتوجد أشياء كثيرة عن المريخ يهتم بها علماء الفلك بجانب وجود كائنات حية على سطحه مثل قمراه اللذان يتسابقان حوله وهما فوبوس وديموس ،وهما من الصغر الشديد بحيث أنه عند النظر إليهما من سطح المــريخ فلهمــا شكل غير مألوف ،فترى فوبوس يشرق من الغرب ،ويغرب فى الشرق ويظــل فى سماء المريخ أكثر من يومين كاملين ، وقبل أن يغرب يمر بجميع أوجهه من المحاق إلى البدر الكامل مرتين.

رحلة الى المريخ

يعتبر كوكب المريخ أكثر الكواكب شبهًا بالأرض؛ فعلى سطحه جبــال وأودية وبراكين وفوالق زلزالية ومجارٍ لأنهار جافة، وتغطي أقطابه الثلوج كما هو في الأرض، وله غلاف جوي يحوي سحبًا ورياحًا وعواصف ترابية، ولــه فصول كفصل الصيف وفصل الشتاء، وله سطح صلب ويتكون أساسًا من الرمل (ثاني أكسيد السليكون).

ونظرًا لأن قشرة سطح المريخ سميكة وصلبة؛ فإنه ليس هناك تزحزح قاري بالمريخ؛ ولذلك فلا توجد سلاسل جبلية هائلة كتلك الموجودة على ســطح الأرض كجبال الهيملايا مثلاً. ولكنَ الجبال هناك على سطح المريخ هي جبــال بركانية صغيرة تكونت نتيجة لبراكين في عصور سحيقة، والثلــوج الموجــودة على أقطاب المريخ هي عبارة عن ثاني أكسيد الكربون المتجمد (الثلج الجاف). والغلاف الجوي للمريخ يتكون من: 95% من ثاني أكسيد الكربون و5% مــن

النيتروجين والأرجون وبعض الغازات الأخرى، ويقل الضغط وكثافة الغلاف الجوي للمريخ مائة مرة عن ضغط وكثافة الغلاف الجوي للأرض، ويتغير بمقدار 30% في أثناء فصل الصيف والشتاء بالمريخ.

الكوكب الأحمر.. معبود اليونان !!

ويستقبل المريخ أقل من نصف ما تستقبله الأرض من الإشعاع الشمسي؛ لذلك فهو أبرد كثيرًا من الأرض، ففي الصيف لا تتعدى درجة حرارته درجة ذوبان الثلوج المائية (الصفر المئوي)، وفي الشتاء تصل إلى درجة تجمد ثاني أكسيد الكربون (180 درجة فهرنهيت تحت الصفر)، وليس هناك مطر حيث تكثف كل بخار الماء الموجود بالغلاف الجوي للمريخ للبرودة الشديدة.

وتعتبر الوديان والمجاري المائية الجافة على سطح المريخ من أكبر غوامض هذا الكوكب، ويعتبر أكسيد الحديد هو المكون الثاني بعد ثاني أكسيد السليكون (الرمل) لتربة المريخ بمقدار الخمس، وأكسيد الحديد هو صدأ الحديد ذو اللون الأحمر؛ لذلك فإن تربة المريخ وسماءه تأخذان اللون الأحمر؛ لذلك يُسمّى كوكب المريخ بالكوكب الأحمر، كما تُسمّى الأرض بالكوكب الأزرق.

ولقد عبد اليونانيون والرومان القدماء المريخ، ونظرًا للونه الأحمر فقد اعتبروه آلة الحرب؛ لأن لونه قريب من لون الدم، وسموه "مارس". ولقد أثار كوكب المريخ كثيرًا من علماء الطقس والمناخ لدراسة الدورات التي تحدث عليه، وليس لها مثيل على الأرض، كما أثار علماء الجيولوجيا لمعرفة تكوين باطن الكوكب وقشرته، وكيف تم تكوين هذه القشرة، كذلك أثار هذا الكوكب الغامض علماء البيولوجي: هل هناك حياة على المريخ أم لا ؟

وإذا كان الرد لا، فلماذا ؟ وهل كانت هناك حياة قديمة فنيت نتيجة لتغيرات مناخية أم لا ؟

المريخ والصحراء الغربية.. وجهان لطبيعة واحدة وهناك تشابه غريب بين الصحراء الغربية بمصر والغلاف الجوي وتربة المريخ، يمكن تلخيصه كما يلي:

1- الأودية الجافة:

فالمريخ والصحراء الغربية يتميزان بوجود الأودية الجافة، والتي كانت في يوم ما أودية تعجّ بالمياه. ونتيجة لتغيرات مناخية أدت إلى تغير المناخ من مناخ مطير إلى مناخ جاف جفت هذه الأودية، والسبب في تغير مناخ المريخ هو البرودة التي حدثت له فأدت إلى تجمد المياه.

أما بالنسبة للصحراء الغربية، فإن التغير حدث نتيجة لتزحزح حزام المطر إلى أماكن أخرى من العالم، سواء شمال أو جنوب الصحراء الإفريقية الكبرى منذ آلاف السنين. والتغيرات المناخية في المريخ تحدث نتيجة لتغير عناصر مداره حول الشمس كل فترة زمنية تتراوح ما بين مائة ألف وعشرة ملايين عام، وتؤدي إلى تغير في جو الكوكب نتيجة لتغير كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إليه.

2- الغلاف الجوي الجاف:

فالصحراء الغربية لمصر هي أكبر منطقة جافة في العالم، وتفوق في جفافها عشرات المرات جفاف ما يُسمّى بوادي الموت بصحارى الولايات

المتحدة الأمريكية، والغلاف الجوي للمريخ جاف للغاية؛ لتكثف بخار المياه بـــه نتيجة للبرودة الشديدة وتحوله إلى ثلج.

3- المياه الجوفية:

لقد تسربت المياه الموجودة بالأودية بالصحراء الغربيـــة منـــذ انتهـــاء العصر المطير إلى باطن الأرض منذ آلاف السنين، مكونة ما يُسمّى بخزانـــات المياه كتلك التي أسفل واحات الصحراء الغربية، وهـــذا مـــا أثبتتـــه دراســـات الاستشعار عن بعد سواء بالأقمار الصناعية أم الرادار فـــي الآونـــة الأخيـــرة، بخلاف الخزان الكبير للمياه الجوفية والمسمى بالخزان النوبي، والـــذي يـــستمد كمية ضئيلة للغاية من مياهه الآتية من الأمطار الساقطة على الهضاب الموجودة بشمال تشاد.

وهذا هو الحال لما حدث في المريخ، فقد تسربت المياه إلى تحت السطح أو تجمدت على السطح، ثم لوجود عواصف ترابية للمريخ غطت هذه الثلـــوج بطبقات من الرمال تصل في بعض الأحيان لعدة أمتار، وقد أثبتـــت دراســـات الاستشعار عن بعد لأقمار صناعية تدور حول المريخ بأنه احتمـــال أن يكـــون هناك مياه سائلة تحت طبقات الثلوج كما هو الحال الآن فـــي الميـــاه الـــسائلة الموجودة تحت الثلوج في أقطاب الأرض وخاصة الشمالي.

وتتميز المياه الجوفية بالولحات المصرية والمياه الجوفية بالمريخ بأنهـــا موجودة على مسافات قليلة من السطح لا تتعدى الأمتار؛ مما يجعل دراسة المياه الجوفية بالواحات المصرية مدخلاً لدراسة المياه الجوفية بالمريخ عـــن طريـــق اختبار معدات دراسة مياه المريخ بالولحات المصرية قبل إرسالها للمريخ.

4- العواصف الرملية:

تتميز الصحراء الغربية بعواصف رملية وترابية شديدة وهي ما تسمى بالخماسين، وكذلك الحال بالمريخ، فلقد أثبتت مركبتا الفضاء الأمريكيتان في السبعينيات وجود عواصف رملية شديدة بالمريخ.

5- تركيب التربة:

تتشابه تربة المريخ والتي تتكون أساسًا من رمال تفصلها بعض الصخور الصغيرة مع تربة منطقة شرق العوينات جنوب الصحراء الغربية؛ مما يجعل هذه المنطقة حقلاً لاختبار العربات المسماة الميني روفر والميكرو روفر، والتي ستهبط على سطح المريخ لدراسة غلافه الجوي وتربته، وهي تعتبر إنسانًا آليًا متحركًا يتم توجيهه وتشغيله من محطات أرضية لوكالات الفضاء، كما يمكن أن تكون منطقة شرق العوينات مكانًا لاختبار الحفارات الصغيرة المرسلة للمريخ لأخذ عينات من سطحه ولأعماق قد تصل إلى مترين أو أكثر للوصول إلى أي مواد عضوية أو طيارة، تكون هي البداية لإمكانية قيام حياة ولو أولية على المريخ في العصور السحيقة وقبل تغير مناخه نحو البرودة.

بروفة تجارب المريخ فى شرق العوينات وهناك تعاون الآن ما بين الجمعية الدولية لاستكشاف الكواكب (TPS) ومقرها مدينة "بسادينا" بالقرب من لوس أنجلوس بالولايات المتحدة الأمريكية وقسم بحوث الشمس والفضاء بالمعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية، بأن تكون الصحراء الغربية بمصر مكان اختبار لمعدات استكشاف المريخ قبل سفرها إليه خلال العقود القادمة.

فعلى سبيل المثال سوف يتم اختبار الحفار الصغير الذي سيتم تصميمه وصناعته بمصر ليذهب على سفينة الفضاء الروسية "مارسخود" للمريخ عام 2001 في منطقة شرق العوينات قبل سفره. كذلك سوف يتم اختبار جهاز المجس الكهرومغناطيسي الذي صممه وصنعه معهد بحوث الفضاء الروسي IKI لاستكشاف المياه تحت سطح المريخ بالواحات الخارجة، كذلك تقوم جامعة كاليفورنيا "بيركلي" بالتعاون مع معهد الفضاء الروسي بتصميم وتصنيع ميكروفون حساس للغاية لتسجيل أصوات العواصف الترابية على المريخ، وسيتم اختباره بالصحراء الغربية في أثناء العواصف الرملية والترابية بها.

هل عاش الفراعنة فوق المريخ ؟

الجدير بالذكر أنه عقدت في مارس 1997 بإيطاليا ندوة عن الأهرامات الموجودة بالمريخ، حضرها عدد من علماء استكشاف الكواكب والمهتمين بالمصريات، ومنهم "روبرت بوفال". ولكن في اعتقادي أنه لو كانت هناك أهرامات بالفعل في المريخ فسوف تكون أهرامات طبيعية كتلك الموجودة في الصحراء الغربية، وهي تنتج من تأثير النحر الذي تعمله العواصف الترابية للتلال الصخرية حتى تحولها إلى شكل هرمي، ثم يصبح هذا الشكل هو الأكثر مقاومة لنحر الرمال لقربه من الشكل المخروطي..

لذلك، تبقى الأهرامات لآلاف السنين دون أن تأخذ العواصف الرملية منها شيئًا لقربها من الشكل المخروطي، ومن المؤكد أن المصريين القدماء أدركوا هذه الحقيقة من تجوالهم بالصحراء الغربية قبل بناء الأهرامات.

الجدير بالذكر أيضا أن معامل الدفع النفاث(JPL) التابعة لوكالة الفضاء الأمريكية NASA)) بمدينة بسادينا بالقرب من لوس أنجلوس قد قامت بتصميم جهاز لقياس المغناطيسية للطبقة تحت السطحية لأعماق لا تزيد عن عشرات الأمتار؛ لدراسة المياه الجوفية تحت سطح المريخ، ويمكن أن يستخدم هذا الجهاز لدراسة المياه الجوفية تحت سطح الأرض والتي على أعماق بسيطة لا تتجاوز الأمتار كما هو الحال في بعض الواحات المصرية.

ويمكن لهذا الجهاز بجانب دراسته للمياه الجوفية أن يستخدم للكشف عن الآثار القديمة في أثناء التحرك به على سطح الأرض، فقد تم به تحديد مكان لموقد نار بدائي لإنسان ما قبل التاريخ مطمور تحت الرمال بعدة أمتار؛ لأن النار غيّرت من قطبيه واتجاه المجال المغناطيسي للصخور المحيطة بالموقد، ويمكن استخدام هذا الجهاز للكشف عن الآثار المصرية المطمورة تحت الرمال أو الطين، وسيؤدي ذلك إلى توفير كثير من المال والجهد للتنقيب عن الآثار القديمة.

ومن الأبحاث المدهشة التي تجري الآن في معامل (JPL) هو استخدام الأقمار الصناعية للاستشعار عن بُعد في تحديد أول منطقة في العالم بدأت فيها الزراعة، وذلك عن طريق ما تحدثه بقايا ومخلفات النباتات المزروعة في التربة.

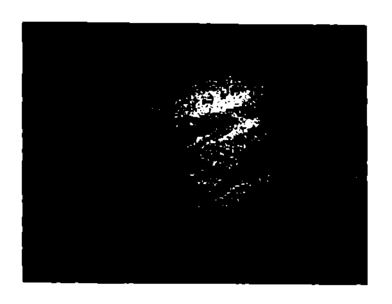
ومن المعلوم حتى الآن أن هناك مجموعة من علماء الآثار الأمريكيين، كانوا قد أكدوا منذ عدة سنوات عن طريق دراستهم الأرضية ليست بتكنولوجيا الفضاء، أن أقدم منطقة قامت فيها الزراعة في العالم هي منطقة غرب "إسنا

بمصر"؛ فقد زرع المصريون القدماء في فترة ما قبل التاريخ القمح بمنطقة غرب إسنا منذ ثمانية عشر ألف سنة.

وهكذا تقدم تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها الأرضية الجديدة كل يوم بما يفيد الإنسان، ليس في غزو الفضاء، ولكن أيضًا في عمليات التنمية والتطوير في مجالات شتى بالأرض.

وبلا شك أن الثورة التكنولوجيا الهائلة التي حدثت بعد الحرب العالمية الثانية وخلال النصف الثاني من هذا القرن، يرجع الفضل فيها لمحاول الإنسان ارتياد الفضاء.

المشتري



يعتبر المشتري من أكبر وأضخم كوكب مجموعتنا الشمسية، والخامس بعدا عن الشمس. يتكون المشتري من نواة صخرية(الحديد والسيليكات) بحجم الأرض، وعشرة أضعاف كتلتها، ومحاطة بثلاثة طبقات من الهيدروجين، الأولى في حالته الصلبة، الثانية ثم في حالته السائلة والثالثة في حالته الغازية.

ويتركب هواء كوكب المشتري من 86 بالمائة من الهيـــدروجين و 14 بالمائة من الهيليوم. ويحتوي أيضا على كميات ضئيلة جدا من الميثان وبخـــار الماء والأمونياك، ومركبات أخرى كالكربون والايثان ، مما يجعل تركيبته تشبه كثيرا تركيبة كوكب زحل.

الخواص الفيزيائية

أكبر كواكب المجموعة الشمسية ،وخامس كواكب المجموعة الشمـــسية قرباً للشمس حجمه يقدر 1300 مرة حجم الشمس أول الكواكب الداخلية، وبرغم كبر حجمه فانه يدور حول نفسه دوره كاملة فى نحو عشر ساعات تقريباً ويدور حول الشمس دورة كاملة كل 12 سنة وكذلك فإن كتلته صغيرة فلا تزيـــد عـــن كتلة الأرض إلا بمقدار 318 مرة فقط ومعنى ذلك أن كثافته المتوســطة ربـــع الكثافة المتوسطة للأرض ويعنى ذلك أن مكوناته الأساسية خليط من الغـــازات ومن ظواهره وجود البقعة الحمراء التى يبلغ إتساعها حوالى 4000 كم، ويشكل غاز الأيدروجين 75% من جو الكوكب أما الهيليوم يشكل23% منـــه والنـــسبة الباقية غازات مختلفة ، قوة جاذبيته تصل إلى نحو 265 مـــرة قـــدر جاذبيـــة الأرض.

للمشترى مجال مغناطيسى قوى يمتد لعدة ملايين من الكيلومترات وتبين من السفن الفضائية أن المشترى محاط بحلقة من الغبارسمكها 30 كم وبعـــض الجسيمات الصلبة وبسبب رقة هذه الحلقة فلا يمكن رؤيتها بالمناظير الفلكيـــة. ويمكن رؤية المشترى على سطح الأرض بالعين المجردة على هيئة نجم صغير لأنه يعكس 70% من ضوء الشمس.

عند النظر إلى المشترى يبدو كقرص مضئ محاط بعـدد هائـل مـن التوابع الصغيرة يصل إلى إثنى عشر تابعاً صغيراً ،ولكن أهمها أربعة توابـع، والباقى ليس من الأهمية أن يرى بسبب صغر حجمه .ولقد أطلق عليه الرومان اسم جوبيتر أى سيد الألهه أهم توابع المشترى هوالمعروف باسم (أيو) وكثافته مثل كثافة القمرتقريباً ،ويبدو هذا التابع باللون الأحمر البرتقـالى أو الأصـفر المائل للحمرة، له نشاط بركانى ويدل ذلك النشاط على أن درجة حرارة باطنـه بالغة الإرتفاع، ولا يفسر ذلك إلا بوجود عناصر مشعة ،وهذه العناصر هى التى تساعد على حفظ درجة الحرارة فى جوفه طوال هذا الزمن .ولـوحظ وجـود بعض المناطق المحاطة بالقطب الجنوبى للتابع مغطاة ببعض الجليد. وتبـين أن هذا الجليد هو جليد ثانى أكسيد الكبريت بسبب الحرارة المنخفضة لهذه المناطق.

والتابع الثانى يعرف باسم (يوروبا)وهو يماثل القمر ،ويتغطى بطبقة من الجليد ووجود أخاديد عميقة وطويلة على سطحه ،ويعتقد العلماء أن سبب هـذه الأخاديد عن إنكماش طبقة الجليدفهى تشبه الشروخ فى شكلها. .

ثالث التوابع سمى باسم (جانيميد) وهو أكبر التوابع للمشترى، ويزيد فى حجمه قليلاً عن حجم كوكب عطارد .وتبين أن سطحه مغطى بالجليد، وتوجـد بعض الأخاديد أيضاًووجد عدد كبير من الفوهات الواسعة مما يدل أنه تعـرض لأعداد كبيرة من النيازك.

أما رابع التوابع فسمى باسم (كاليستو)وهو يماثل جانيميد فى الحجم، وقد تبين من الدراسات وجود بعض الماء على سطحه، ولكن بنسبة تقل عن يوروبا وجانيميد.ونجد على سطحه كثير من الفوهات.

تكوين المشترى

يتكون من قلب صخرى صغير تحيط به كتلة هائلـــة مـــن الغـــازات، ومجموعة من الأحزمة تتوزع فوق سطحه متوازية مع خط الإستواء للكوكـــب. وهذه الأحزمة عبارة عن طبقة سميكة من السحب المتكونة من قطـــرات مـــن بعض السوائل مع بعض الجسيمات الجامدة .المكون الأساسى للغلاف الجـــوى للكوكب هو ذرات غاز الهيدروجين ،وتفقد هذه الـــذرات الكتروناتهـــا بـــسبب الضغط المرتفع متحولة لمادة لها صفات خاصة،يطلق عليها اســـم الهيـــدروجين الفلزى السائل وهى مادة غير معروفة على سطح الأرض بسبب عدم توافر ذلك الضغط المرتفع الذى يقدر بنحو ثلاثة ملايين مرة الضغط الجوى للأرض.ويعلل العلماء سبب المجال المغناطيسى للمشترى ناشـــئ مـــن الهيـــدروجين الفلـــزى الموجود فى باطن الكوكب.

الغلاف الجوى

غلاف المشترى به مناطق تهب فيها عواصف شديدة بسبب وجود بعض المناطق ذات الضغط المنخفض ،كما توجد مناطق أخرى ذات ضغط مرتفـــع. يمتلك المشترى قدر كبير من الطاقة داخله ،ولذلك فهو يشع قدر مـــن الطاقـــة ضعف الطاقة التى يستقبلها من الشمس .تتكون الطبقات العليا من عدة غـــازات أهمها:غاز الهيدروجين والهيليوم والنشادر والميثان وكبريتيد الهيدروجين، ويعتقد فى:وجود قليل من بخار الماء. ويتضح من مكونات الغلاف الجوى خلـــوه مـــن الغازات الهامة لوجود كائنات حية مثل الأكسجين وغازثانى أكـــسيد الكربـــون والنتروجين. والظروف السائدة على سطحه لا تسمح بوجود حياه بسبب الضغط المرتفع، وكذلك الغازات الخانقة ذات الرائحة الكريهه ،وكذلك فهى سامة. ومن

المحتمل أن المرحلة التى يمر بها المشترى تعتبر من مراحل التطور الكيميائى التى يمكن تكوين المركبات العضوية المعقدة من الغازات المتوفرة على سطحه.

معالم المشترى

توجد على سطحه بقعة حمراء تحت خط إستواءه، وهى بقعة بيضاوية الشكل هائلة الحجم ويتغير طول وعرض هذه البقعة من حين لآخر، وكذلك نراها أحياناً وردية اللون، وأحياناً حمراء داكنة. لكن هذه البقعة لا تختفى ولذلك فهى من العلامات الثابتة للمشترى. ويعتقد العلماء أن هذه البقعة عبارة عن عاصفة شديدة تدور فى طبقات الجو العليا للمشترى، وقد تبين أن هذه البقعة لها شكل دوامى واضح وتدور حول محورها بسرعة كبيرة. ووجود الأحزمة على سطح المشترى تمثل بعض تيارات الغازات الصاعدة من جوف الكوكب محملة بالحرارة للسطح الخارجى للكوكب .ويشبه المشترى وتوابعه مجموعه شمسية مصغرة.

اكتشاف جزيئات عضوية على كوكبين تابعين للمشترى

من باريس ذكرت احدى المجلات أن تلسكوب الفضاء الأمريكى كشف عن وجود جزيئات عضوية على سطح كوكبين تابعين لكوكب المشترى. وأوضحت المجلة أنه تم اكتشاف أربع مواد تحتوى على عنصرى الكربون والنتروجين، وهما من المكونات الأساسية فىجسم الكائنات الحية. وسجل التلسكوب هذه الإكتشافات من خلال متابعةلكوكبى جانيميد وكاليستور.

زحل



سادس كواكب المجموعة الشمسية قرباً للشمس، وزحل فريد من نوعــه بسبب وجود حلقات تحيط به، ولذلك فيبدو فى السماء على قدر كبير من الروعة بحلقاته اللامعة.وقد أعتبر منذ قديم الزمان رمزاً للشر والــنحس فــى بعــض الحضارات وربما يرجع ذلك لبطئ حركته فى الأفق. يبعد عن الــشمس بقــدر كبير ولذلك فان سطحه لا يتلقى من الطاقة الحرارية إلا جزء لا يزيد على جزء من تسعة عشر جزء مما يتلقاه سطح الأرض.

وزحل خفيف الوزن بحيث أنه يطفو على الماء لأن كثافته أقل منكثافــة الماء، وذلك بسبب طبقة السحب المحيطة به من الثلوج .هذا الكوكــب مــسطح بشكل بارز ويعود ذلك بسبب كثافته المنخفضة أكثر ما يلفت النظر لهذا الكوكب حلقاته التى تمتد لأكثر من 160000 كم فى الفضاء، ولذلك فيبدو كقرص ضخم يتوسط ثقب كبير ووضع فيه الكوكب دون أن يملأه تماماً.يدور حول الشمس فى زمن طويل فنجده يستغرق نحو تسع وعشرين سنه ونصف السنه.

الغلاف الجوى

جو زحل سام مكون من غاز النشادر، والميثان والأمونيا.

النظام الحلقى

كان يعتقد أنه محاط بحلقة واحدة كبيرة ،ثم تبين أنه عدد هذه الحلقات قد يصل لعدة مئات من الحلقات ،ولكن أكثر هذه الحلقات وضوحاًلا يزيد عن ست حلقات رئيسية. وكان يعتقد أن هذه الحلقات مظهر من مظاهر زحل فقط ،ولكن تبين وجودها فى كواكب أخرى.

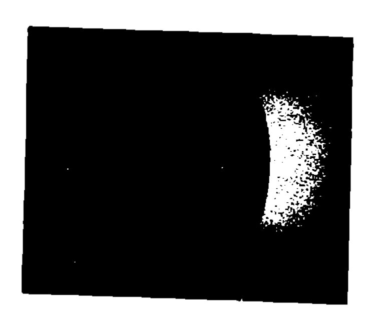
وقد حاول العلماء تفسير تكون هذه الحلقات، وقدم العالم (روش) تفسير رياضى لهذه الظاهرة ،بأن هذه الحلقات قد تكونت عندما إقترب أحد التوابع التى تدور حوله أكثر مما يلزم ،فتفتت إلى قطع صغيرة لأنه لم يحتمل قوة الجـــذب الواقعة عليه، وإستمر فى الدوران حوله فى نفس المدار ،وظهر ذلك على هيئة حلقات.

توابع زحل

يدور حول زحل عدد كبير من التوابع يصل إلى 21 تابعـــاً. أكبرهـــا تيتان، وحجمه ضعف حجم الأرض.ويظهر على هيئة جسم كـــروى ،وســـطحه مغطى بسحب كثيفة برتقالية اللون .ومن الدراسات تبين أن لـــه غلافـــاً جـــوى يتكون من غاز النتروجين، وبعض الغازات العضوية مثل الميثـــان والإيثـــين. ودرجة حرارته منخفضة تصل إلى 186° تحت الصفر وبـــسبب هـــذه الدرجـــة المنخفضة فان النتروجين يتحول إلى سائل.

باقى توابع زحل صغيرة الحجم وتغطى سطحها الجليد، ومن توابعه ديون وتيتس وتنتشر على سطحيهما فوهات مستديرة الشكل. وهناك التابعان ميماس وإنسيلادوس الذى ينتشر على سطحه السهول والوديان. أما التابع ريا فيغطى سطحه نوعين من الفوهات مما يدل على إصطدامه ببعض النيازك.وأكثر التوابع التى إهتم بها العلماء تيتان لأنه يحتوى على عدد من الغازات التى تتكون من ذرات الكربون، ويعتبرون هذا التابع كوكباً صغيراًوله غلاف خاص به. ولن هذا التابع إحدى المراحل التى مرت بها الأرض فى أطوارها الأولى قبل نشأة الحياه عليها .ولكن نظراً للبعد السحيق من الشمس تحول التابع إلى جسم بارد.

أورانوس



سابع الكواكب فى المجموعة الشمسية قرباً للشمس. أول الكواكب المكتشفة باستخدام التلسكوب.كثافته 1.2 كثافة الماء.يستغرق فى دورانه حول محوره 24 ساعة، وفى هذا يشبه الأرض. يظهر على هيئة قرص صغير أخضر اللون.يبلغ إنحناء محوره بالمقارنه بالأرض 98°، وهذا الأمر فريد فى النظام الشمسي.

يتكون غلافه الجوى أساساً من غاز الميثان، نجـد أن درجـة حـرارة سطحه تصل إلى °180م تحت الصفرفهى شديدة الإنخفاض بسبب بعـده عـن الشمس حيط به خمسة توابع تحمل أسـماء (أريبـل) و(أمبريبـل) و(تيتانيـا) و(أوبرون) و(ميراندا)، وتحيط به أيضاًخمس حلقات تبعد عنه 18000كم ،ويبلغ عرض هذه الحلقات 700 كم، وتتكون هذه الحلقات من الجـسيمات التـى لـم تستطع أن تلتحم معاً لتكون تابعاً.

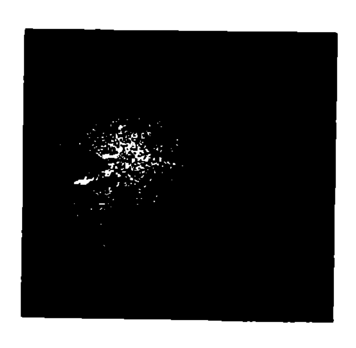
نبتون



ثامن المجموعة الشمسيةيرجع الفضل لإكتشافه إلـى نظريـة الجـذب لنيوتن، ودلت الأرصاد لكوكب أورانوس إلى أن مداره يتأثر بقوة جذب كوكب آخر يقع خلف مدار أورانوس.وبذلك تم تحديد مسار الكوكب الجديـد، وشـكل مداره وموقعه. وعلى ضوء نتائج الدراسات وجد أن نبتون يتم دورتـه حـول الشمس فى 165 سنه،أما زمن دورانه حول محوره يستغرق 22 ساعة فقط.يبعد عن الشمس 4500 مليون كم تقريباً. كثافته تعادل نصف كثافة الأرض.يبدو عند النظر إليه بتلسكوب على هيئة قرص صغير أخضر اللون بسبب إنعكاس الضوء

على غلافه الذى يحتوى على النشادر والميثان. تبلغ درجـــة حـــرارة ســطحه 190° م تحت الصفر.

على ضوء نتائج الأبحاث تم اكتشاف قمرين تـــابعين للكوكـــب وهمـــا (نيريد) و(تريتون).والتابع تريتون أكبر قليلاً من القمر، ويدور على مسافة قريبة منه.أما نيريد فهو أصغر حجماً من تريتون ،ويدور على مسافة بعيدة منه.



نبتون هو رابع أكبر الكواكب التسعة، وترتيبه الثامن من حيث القـــرب من الشمس. يعتبر نبتون أصغر قطرًا من اورانوس ولكنه أكبر منه حجمًا.

- متوسط المسافة من الشمس 30.06
- أقرب مسافة للأرض 28.8
- متوسط السرعة المدارية 5.4 كم/ ثانية
- السرعة الدورانية 18 ساعة 26 دقيقة
- الفترة النجمية 164.8 سنوات
- القطر عند خط الاستواء 48490 كم
- درجة الحرارة على السطح 220-
- عدد الأقمار التابعة 2

آخر الكواكب فى المجموعة الشمسيةمن الكواكب الخارجيـــة، أصـــغر حجماً من الأرض .تستغرق دورته حول الشمس نحو 248 ســـنه ،ويـــستغرق دورانه حول محوره 6.3 يوم يبعد عن الشمس نحو 6000 مليون كم، ولـــذلك تنخفض درجة حرارة سطحه إلى حد كبير .فيعتقد العلماء أن درجـــة حـــرارة سطحه إلى 220°م تحت الصفر .سطح الكوكب مغطى بالميثان المتجمد، ويـــدل ذلك على عدم وجود غلاف جوى فنجد أن عند هذه الحرارة المنخفضة تتحـــول الغازات إلى جليد. حيث أنه من الكواكب الخارجية فنجد أنه فى هذه المجموعة يوجد خروج عن قيم المدارات. ويعلل العلماء ذلك بسبب وجود جسم آخر يؤثر فى هذه المدارات.وربما يكون هذا الجسم كوكب لم يكتشف بعد

بلوتو



لم يقدم اكتشاف نبتون كل الأجوبة الشافية على الاسئلة العديـــدة التـــي طرحتها حركة أورانوس غير عادية و غير المنطقية ، وهكذا مال العلماء إلـــى الضن أن عليهم البحث عن كوكب آخر لا يزال مجهولا لديهم . بعد سنوات من الأبحاث التي لم تؤد إلى أية نتيجة ن أبحاث قام بها بشكل أساسي برسيفال لويل توصل فلكي أمريكي شاب هو كليد طومبو إلى تحديد موقـــع هكـــذا الكوكـــب

الغامض و ذلك 1930 (بعد مرور 14 سنة على وفاة لويل). أطلق على هذا الكوكب اسم بلوتو (بلوتون) و تبين أن مداره هو المدار الأكثر انحرافا عن المركز من بين جميع كواكب المجموعة الشمسية . تستغرق المدة التي يقضيها بلوتو لإنجاز دورة واحدة حول الشمس 248 سنة بمتوسط بعد 59000 مليون كلم ن ولكن خلال عشرين سنة من دورته هذه يصبح مدار نبتون كما هي الحال الآن و ذلك منذ العام 1979 و حتى العام 1999 ، وفي هذة الحال يصبح أكثر قربا منه الشمس.

بلوتو أصغر الكواكب الشمسية قطره حوالي 2300 كلم أي حوالي 6/1 من قطر الأرض . عام 1978 لاحظ الفلكي جايمس كرستي العامل في مرصد البحريه الأمريكية تطولا بسيطا على صورة فوتغرافية التقطت لبلوتو . عرف هذا القمر بإسم شارون ويدور حول الكوكب على متوسط بعد 19000 كلم ، وتستغرق دورته 17 د9 سا 6 أيام ، أي علميا ما يوازي دورة بلوتو المحورية . يوازي حجم هذا الكوكب التابع نصف حجم كوكبه يمكن اعتبار تجمع بلوتو – شارون كوكبا مزدوجا.

أدى اكتشاف شارون إلى المساعدة على احتساب كثافة بلوتو وهي 0.003 بالنسبة لكثافة الأرض . أما فيما يتعلق بالثقل النوعي فهي أقل من نصف الثقل النوعي للماء، وهذا طبيعي جدا بالنسبة لكوكب يتكون بشكل أساسي من الميتان المجلد. نظرا لقلة كثافه لا يمكن لبلوتو أن يكون سبب الإطرابات الغامضه المصدر التي تلاحظ على كل من أورانوس و نبتون ، ويعتقد العلماء أنه آجلا أو لا بد من اكتشاف كوكب مجهول آخر قد يقدم لنا تفسيرات مقبولة لما يحدث في هذين الكوكبين. وبالفعل لقد تم مؤخرا اكتشاف كوكب جديد ما زلنا بحاجة إلى معرفة الكثير عنه نادرا جدا.

كويكب جديد في المجموعة الشمسية

كشفت دراسة حديثة أجراها فريق من علماء الفلك من معهد هونولولو في اريزونا برئاسة ديفيد جويت ونشرت نهاية الشهر الماضي، عن وجود كويكب جديد أطلق عليه اسم «فارونا»، وذلك في الغلاف الخارجي الخاص بالنظام الشمسي، وهو ما يعني أن عدد الكواكب التي تدور حول الشمس يزيد على تسعة. ويعمل الفريق القائم على الدراسة في إطار مشروع «مراقبة الفضاء» المعروف باسم «سبيس ووتش»، فارونا منذ شهر نوفمبر (تشرين الثاني) الماضي. ويهدف المشروع لمراقبة مجموعة الكويكبات واكتشاف النيازك التي قد يؤدي سقوطها الى تهديد الارض. يشار إلى أن قطر كويكب «فارونا» الكروي الشكل يبلغ 900 كلم هو ما يجعله أقل بقليل من قطر تشارون القمر الصغير الوحيد لبلوتو الذي يعتبر ابعد الكواكب التسعة المعروفة حتى الان في النظام الشمسي.

وحتى 1992 كان بلوتو وتشارون اكبر جسمين في حزام كويبر وهو عبارة عن مجموعة كويكبات جمعت حول الشمس قبل مليارات السنين. ولاحقا تم اكتشاف نحو 400 جسم بفضل تلسكوبات سامية جدا. لكن علماء الفلك يعتقدون ان حزام كويبر قد يتضمن مئات الآلاف من الاجسام لفضائية قد يبلغ قطرها 100 كيلومتر ومليارات الاجسام الاخرى يقدر قطرها بـ10كيلومترات. ومهما كان الامر، فانه يصعب رصدها بسبب ضعف اشعاعها.

وتدور هذه الاجسام على مسافة بعيدة من كوكب الشمس ولهذا السبب لا تتلقى اشعتها وهي غالبا معتمة باستثناء كويكب فارونا الذي كان سطحه مشعا نسبيا. وقال عالما فلك اميركيان في تعليقهما على هذا الاكتشاف انه يؤكد فكرة

كلايدتومباف «اب» بلوتون. ولم يكف العالم الذي اكتشف في 1930 الكوكب الذي سمي «اكس»، او الكوكب المجهول، الذي كان عتقد منذ زمن انه الكوكب التاسع في النظام الشمسي، عن مراقبة حزام كويبر أملا منه في اكتشاف كواكب اخرى مماثلة.

الزلازل والأعاصير على الكواكب الأخرى

هل تحدث الزلازل والأعاصير على الكواكب الاخرى لم أنها مقصورة على الأرض فقط ؟ لكل كوكب من كواكب النظام الشمسي نمونجه الخاص من الطقس والنشاط لزلزالي. ولنأخذ الزلازل على سبيل المثال، حيث يمكّن للزلازل أن تحدث أينما وجدت لحركة على قشرة الكوكب.

إذن يمكن ظهور النشاط الزلزالي على أي كوكب صخري صلب. وقد سبق أن رصد العلماء زلازل توسطة الشدة على سطح القمر. ويعتقد أيضا ان كوكب المريخ شهد، وربما لايزال يشهد(هزات مريخية) ولايستبعد حدوث زلازل على كوكب للزهرة أيضاً، لان 90 بالمئة من سطح لزهرة تتشكل من حجم البراكين المتدفقة، وهي إشارة إلى الحرارة والحركة الصخرية في لطن الكوكب. والمشكلة هي أنه لا يوجد على سطح المريخ او الزهرة أية مقاييس.

لاستكشاف الزلازل كتلك التي نملكها على الارض. ولكل كوكب طقسه الفريد الخاص به بوناً عن غيره. وكما هي الحال على الارض، يتنوع الطقس من منطقة الى اخرى على بقية كواكب المجموعة الشمسية. وبالحديث عن الاعاصير تبدو الارض منفردة في المجموعة الشمسية، لكن كوكباً آخر هو المريخ يشهد عواصف تشبه الاعاصير القمعية، تسمى (شياطين لرمال) وهي عبارة عن أعمدة دوامة من الرمال تظهر عادة في الصحاري. وتتشكل شياطين

لرمال عندما يرتفع الهواء المسخن بفعل أشعة الشمس من سطح حار (كالأرض الصحراء) الى أعلى، تاركاً وراءه منطقة ضغط منخفض بالقرب من سطح الأرض. وبينما تندفع تيارات واتية لخرى لملء الفضاء الخارجي، تتشكل أحياناً دولمة تشبه الماء الجاري بحركة لتفافية حول مصرف حوض الحمام. وتحمل دولمة الهواء معها الرمال من الصحراء، وتلفها وق مستوى الارض ثم ترميها في مكان مجاور.

وعلى سطح المريخ توجد شياطين رمليةعملاقة فقد رصد العلماء عموداً شديد التدويم يتطاول الى ارتفاع خمسة اميال فوق سطح لمريخ. وقد تفسر هذه الرياح الدوامة الهائلة سبب وجود مايكفي لاضفاء مسحة من اللون قرنفلي على سماء المريخ ويمكن رؤية شيطان رملي حقيقي في حالة نشاط على الموقع

التالي في شبكة الانترنت: com/news/marsihtm .explorezone.
اما بالنسبة للاعاصير العادية، فلكل من كوكبي زحل والمشتري عواصفة الدوارة الخاصة به والتي تزيد حجما عن ولصف الارض، ولحدى العواصف التي رصدت على كوكب زحل قدر حجمها بضعف مساحة الولايات لمتحدة لكن الفائز بالجائزة الكبرى فيما يتعلق بالعواصف الكبيرة، هي البقعةالحمراء العملاقة على سطح المشتري وهي عبارة عن دينامو جوي لايزال يجوب انحاء لمشتري منذ 300 عام. والأرض بحد ذلتها يمكن ان تختفي داخل تلك العاصفة الرهيبةالتي يقدر طول قطرها بـ 300.000 ميل.

مداره عجيب الشكل كبير الاستطالة، بحيث أنه يبتعد عن الشمس أكثر مما ينبغي، ويقترب منها كثيراً.بالاضافة الى أن مداره يميل 17 درجة عن مدار

، حول الشمس (وهو المعروف بالدائرة الكسوفية) وهذا هو أكبر ميل الكسوفية لأى كوكب فى المجموعة الشمسية.

ـ الفلكية

ـر التقريبي " بالسنوات " الحادثه

13 الى20 بليون (مليارد)	بداية الانفجار الاعظم
10 بلايين	تكوين اقدم نجوم المجره
5 بلايين	تكوين الشمس
4 بلايين	تكوين الارض مع كتلتها الحاليه
3.5 بلايين	تكوين الحياه الاوليه عند ابتداء تكوين المحيطات
3.5 بلايين	تكوين اقدم صخور معروفه
3 بلايين	تكوين الغلاف الهوائي المتكامل
3 بلايين	تكوين اقدم الحفريات
2 بلايين	انتهاء تكوين المحيطات
1 بليون	بدأ انتاج الاكسجين من النباتات
600 مليون	تكوين الجو كما نعرفه الان
250 مليون	انتاج معظم سجل الحفريات
100 مليون	بدأ الشمس في دورتها الاخيره (الحاليه)
80 مليون	الديناصور يسود شكل الحياه
3 مليون	تكون الجبال الصخريه
1 مليون	بدأ التفاعلات النوويه في النجوم البراقه
250 الف	تطور الانسان الى (انسان جاوه المنقرض)
35 الف	ظهور الانسان البدائي
26 الف	ظهور الانسان الحديث
5000	القطب الشمالي في نفس موضوعة الان
248 سنه	بداية الكتابه الانسان

الخسوف والكسوف

تحدث هاتان الظاهرتان نتيجة لدوران القمر حول الارض ودوران الاثنين معا حول الشمس. في اثناء هذا الدوران يحدث ان تقع الارض بين الشمس والقمر على استقامة واحدة (خسوف) او ان يقع القمر بين الارض والشمس على استقامة واحدة (كسوف)، عندها تكون منطقة مخروط الظل او منطقة مخروط شبه الظل (الظليل) .

خسوف القمر

حجب جميع نور القمر او جزء منه عن الارض (للراصد عليها) وهذا لا يحدث الا اذا وقعت الارض بأكملها بين الشمس والقمر اي عندما تكون مراكز هذه الاجرام السماوية على استقامة واحدة .لكي يحدث ذلك يجب ان يكون القمر بدرا ووقوعه في احدى العقدتين في مداره .

انواع الخسوف

أ. خسوف القمر الكلي : يختفي القمر ولا يظهر بالنسبة للراصد على سطح الكرة الارضية والموجود ضمن منطقة مخروط الظل .

ب.خسوف القمر الجزئي : يحدث عندما يقع جزء من القمر في منطقة مخروط الظل للأرض والجزء الآخر يقع في منطقة مخروط شبه الظل فيرى الراصد ان الجزء الاخير منير اما الجزء الاول معتم .

كسوف الشمس:

عبارة عن حجب جميع ضوء الشمس او جزء منه عن سطح الارض، تحدث هذه الظاهرة عندما يقع القمر بين الارض والشمس على استقامة واحدة.

انواع الكسوف

1. كسوف الشمس الكلي – يختفي قرص الشمس باكمله عن المشاهد .
2. كسوف الشمس الجزئي – يختفي جزء من قرص الشمس عن المشاهد.
3. كسوف الشمس الحلقي – يرى المشاهد قرص الشمس معتما في الوسط وحوله حلقة مضيئة .

تزامن حدوث خسوف القمر وكسوف الشمس:

الكسوف الشمسي والخسوف القمري لا يحدث كل منهما شهريا لان المستوى الذي يدور فيه كل منهما يختلف عن الاخر . كسوف الشمس اكثر حدوثا من خسوف القمر ، مع هذا نجد ان عدد المرات التي يمكن ان نراه فيها اقل من عدد المرات التي نرى فيها خسوف القمر ، ذلك لان الكسوف لا يظهر الا ضمن منطقة جغرافية صغيرة جدا بسبب صغر مساحة مقطع مخروط ظل القمر علي الارض .مواعيد الكسوف والخسوف من سنه 2000–2004

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2000

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة للتاريخ الميلادي الحدث:

* جزئي34 : 221 يوليه 2000 كسوف الشمس

- كلي57 : 1616 يوليه 2000خسوف القمر
- جزئي15 : 0531 يوليه 2000كسوف الشمس
- جزئي36 : 2025 ديسمبر 2000كسوف الشمس
- ق. الأمريكتين، أوروبا، أفريقيا، آسـيا كلي21 : 2309 يـانير 2001 خسوف القمر

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2001

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة التاريخ الميلادي الحدث:

- ج.المحيط الأطلسي ، ج.أفريقيا كلـي05 : 1521 يونيـه 2001 كسوف الشمس
- ق.أفريقيا ، آسـيا ، المحـيط الهـادي كلـي57 : 1705 يوليـه 2001خسوف القمر
- ش.أمريكا الجنوبية، المحيط الهادي حلقـي53 : 2314 ديـسمبر 2001 كسوف الشمس
- ق.آسيا، استراليا، المحيط الهادي، الأمريكتين جزئي29 : 1330 ديسمبر 2001

خسوف القمر

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2002

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة التاريخ الميلادي الحدث

* ق.آسيا، استراليا، المحيط الهادي، الأمريكتين جزئـــي05: 1526 مايو 2002 خسوف القمر.
* المحيط الهادي لقي 46 : 0211 يونيه 2002كسوف الشمس
* أمريكا الجنوبية، أوروبا، أفريقيا، وسط آسيا جزئـــي28 : 0024 يونيه 2002 خسوف القمر.
* الأمريكتين، أوروبا، أفريقيا، ق.آسيا جزئي48 : 0420 نـــوفمبر 2002 خسوف القمر.
* ج.أفريقيا، المحيط الهندي ،اســتراليا كلـــي33 : 1004 ديـــسمبر 2002 كسوف الشمس.

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2003

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة التاريخ الميلادي الحدث

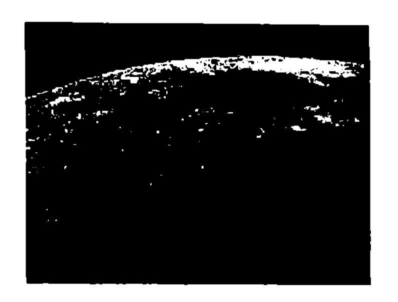
* المحيط الأطلسي، الأمريكتين، أوروبا، أفريقيـــا كلـــي41 : 0616 مايو 2003 خسوف القمر
* القطب الشمالي لقي09 : 0731 مايو 2003 كسوف الشمس
* الأمريكتين،أوروبا،أفريقيا،آســـياكلي20 : 049 نـــوفمبر 2003 خسوف القمر
* القطب الجنوبيكلي51 : 0124 نوفمبر 2003 كسوف الشمس.

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2004

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة التاريخ الميلادي الحدث

- القطب الجنوبي، ج.أفريقيا جزئي35 : 1619 أبريل 2004 كسوف الشمس.
- أمريكا الجنوبية، أوروبا، أفريقيا، آسيا كلي31 : 234 مايو 2004 خسوف القمر.
- ش.ق.آسيا، هواي، ألاسكا جزئي01 : 0614 أكتوبر 2004 كسوف الشمس.
- الأمريكتين، أوروبا، أفريقيا، آسيا كلي05 : 0628 أكتوبر 2004 خسوف القمر.

الكرة السماوية



سطح القمر

يقوم القمر بدورة كاملة حول الكرة السماوية (1) مرة كل 4 أسابيع تقريباً، وفي كلّ ساعة تمر، يتحرك القمر بمقدار نصف درجة، ويمضي القمر في مدار له يسمّي بالـ زودياك Zodiac.

نبذة تاريخية عن القمر

في القديم، كان الإعتقاد بين بعض الشعوب ان القمر يموت عندما يغرب، ويذوب في عالم الأموات! وفي إعتقاد آخر، فإن القمر يسبح في السماء متعقّباً الشمس، والشمس هي الأخري تلحق القمر. وفي العصور الوسطى، كان الناس يعتقدون أن القمر تامّ الإستدارة وأن به أبحر ومحيطات. وحتّى في عشرينيّات القرن العشرين، كان بعض الناس يعتقدون ان القمر مكان صالح للعيش و"هواء" القمر صالح للتنفّس، وكان ذلك جليّاً في أفلام الخيال العلمي المُنتجة في تلك الحقبة.

خواصّ القمر

نتيجة تطابق الفترة الزمنية التي يأخذها القمر في دورانه حول نفسه وتلك التي يأخذها في دورانه حول الأرض، يجد أهل الأرض أن نفس الجانب من القمر مقابل للأرض ولا يتغيّر هذا الجانب. وتأثر حركة القمر بدورانه حول الأرض على بحار ومحيطات الأرض وتسبب ظاهرة المد والجزر التي نعرفها. وقد إختلف العلماء على مرّ السنين في أصل القمر وكيف آلت به الأمور على ما هو عليه، ومن أكثر النظريات التي تلقى تأييداً في الأوساط الفلكية، تلك التي تنادي بأن الأرض البكر التي نحن عليها قد إرتطم بها جسم كبير يقدّر حجمه بحجم كوكب المريخ وأقتطع هذا الجسم من الأرض ما اقتطع، وتناثر من الأرض قطع التحمت مع بعضها البعض وكوّنت القمر الذي نعرفه اليوم، وتعرف هذه النظرية بنظرية "الصدمة الكبرى". وقد عمل العلماء على محاكاة نظرية الصدمة الكبرى في اغسطس من العام 2001 ونشرت المحاكاة في هذا الموقع (*http://physicsweb.org/article/news/5/8/13*). ولعلّ تشابه

المواد المكوّنة لكتلة القمر، بتلك المعادن الموجودة على كوكب الأرض جعلت نظرية الصدمة الكبرى نظرية مقبولة في الأوساط العلمية.

مكوّنات القمر

منذ أربع مليارات سنة ونصف، كان القمر مغطّى بالحمم البركانية المنصهرة والتي شكّلت محيطات من الحمم على سطح القمر. وتتكون قشرة القمر من المواد الأوّلية التّالية : يورانيوم، ثوريوم، بوتاسيوم، اكسجين، سيليكون، مغنيسيوم، حديد، تيتانيوم، كالسيوم، المنيوم، والهيدروجين. وعندما تسقط الإشعاعات الكونية على تلك العناصر الأولية، تقوم تلك العناصر على إنعكاس تلك الإشعاعات بخواصّ مختلفة تعتمد على طبيعة العنصر الأولي العاكس للإشعاع وبصورة إشعاعات "جاما". وتجدر الإشارة ان بعض العناصر الأولية على سطح القمر تُصدر إشعاعات جاما بدون الحاجة لتعرّض تلك المواد الأولية لأي نوع من الإشعاعات الكونية كاليورانيوم أو البوتاسيوم والثوريوم.

وجود الماء

قامت النيازك والشهب بالإرتطام بالقمر مرات ومرات عديدة، ويُرى ذلك جلياً في النتوءات الواضحة على سطح القمر. وقد حمل الكثير من تلك النيازك والشهب الماء، وحطّ على سطح القمر بمعيّة النيازك والشهب، وبمجرّد تعرض ماء النيازك والشهب لحرارة الشمس، يتفكك الماء لمكوّناته الأصلية (هيدروجين وأكسجين)، وتبدأ هذه العناصر في التطاير في الفضاء، وتبقى فرضية وجود الماء قائمة إمّا بوجوده على السطح، أو تحت قشرة القمر، وتقدّر كمية الماء على القمر ببليون متر مكعّب.

إستكشافات القمر

أول من قام بإستكشاف الجانب المظلم من القمر كانت المركبة الفضائية السوفييتية "لونا 2" عندما قامت بجولات مدارية حول القمر في 15 سبتمبر 1959، وأول من حطّ قدمه على سطح القمر هو "نيل ارمسترونج"، قائد المركبة الفضائية الأمريكية "أبولو 11" في 20 يوليو 1969. وفي تلك الفترة، كانت الحرب الباردة في أوجها بين الإتحاد السوفييتي والولايات المتحدة، وأجّج هذا الإنجاز الأمريكي السباق الى الفضاء بين الإتحاد السوفييتي والولايات المتّحدة. وقد وضع رائد الفضاء "نيل أرمسترونج" لوحة معدنية على سطح القمر كُتب فيها "هنا حطّت أقدام رجال من كوكب الأرض في يوليو 1969 بعد الميلاد، لقد جئنا بسلام باسم البشرية"، وقام رواد الفضاء الثلاثة بالتوقيع على اللوحة المعدنية كما وقّعها الرئيس الأمريكي آنذاك، "ريتشارد نيكسون". the end is coming soon

مدار النظام الشمسي في المجرة

النظام الشمسي هو جزء من مجرتنا مجرة درب التبانة، وهي مجرة حلزونية تحتوي على 200 بليون نجم.

نجم

في المعنى الشائع كل جسم سماوي غير القمر يرى في السماء أثناء الليل، ويشمل ذلك أيضا (النجوم الجوالة)، أي الكواكب (التي لا تشع بذاتها)؛ أما في الفلك فيدل النجم على كرة غازية مضيئة وذات درجة حرارة عالية. وتسمى

النجوم أيضا في المعنى الفلكي بالنجوم الثوابت، لأنه افترض في القدم أنها كواكب ثابتة في السماء على النقيض من "النجوم الجوالة".

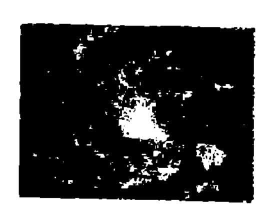
والشمس تعتبر نجماً كذلك، إن النجوم مختلفة الأحجام والكتل، ففي الكون توجد نجوم أصغر من الشمس وأخرى أكبر بكثير،وما شمسنا إلا نجم من بين البلايين من النجوم في المجرة والكون بكامله. مراحل وتطورات النجوم: إن النجوم تمر بمراحل لتضمحل أو تتفجر،نعلم بأن على سطح الشمس الغلاف الغازي مشكل من حوالي70بالمئة هيدروجين و30بالمئة هليوم،وأما في الباطن فالعكس ملحوظ حيث نجد النسب معكوسة ، وقد إفترض العلماء أن الهيدروجين بالباطن يتعرض لضغط عال جدا يسبب إنفصال الإلكترونات عن النواة مما يجعل الهيدروجين مكونا من نواة فقط ، وتتحول نواة الهيدروجين إلى نواة هليوم بما يسمى بcombution وتنقل الطاقة الناتجة عن التحويل إلى السطح بطريقتين إحداهما تدوم ملايين من السنوات والأخرى أسرع منها ،وإن الطاقة الناتجة عن التحويل هو مورد الطاقة الشمسية العظيمة.تواصل الشمس في استهلاك الهيدروجين إلا أن يكمل المخزون علما ان الباطن يعتمد على مخزون السطح في العملية،فبإنعدام المخزون تبدأ الشمس بالتمدد خاضعة تحت سيطرة جانبيتها وتكبر حتى تحرق عطارد والزهرة والأرض حتى تصل المريخ ثم تصبح بيضاء وتتدرج ضوئها إلى أن تخمد وتضمحل إلى الأبد،هذا قول العلماء لكن كل نجم أصغر أو بمثل الشمس له نفس التطورات إلا أن النجوم العضيمة تتفجر بما يسمى supernova وتختلف نواتج الإنفجار فربما يبقى النجم وربما تتشكل فجوة سوداء أو يتشكل نجم اخر جديد.

الكون

علم الفلك من اوائل العلوم التي نشأت في فجر البشرية وهو علم يهــتم بمراقبة و دراسة الاحداث التي تقع خارج الكرة الارضية و غلافهــا الجــوي، يدرس علم الفلك بدايات الاجسام التي يمكن مراقبتهــا فـــي الـــسماء (خـــارج الارض)، و تطورها و خصائصها الفيزيائية و الكيميائية، والاحداث المرافقــة لها.

نشوء الكون

يشمل الكون كل موجود ، مـــن أدق جـــسيم دون ذري إلـــى الحـــشود المجرية الفائقة لا أحد يعرف مدى كبر الكون ، إن أوسع النظريات انتشارا حول نشوء الكون هي نظرية الانفجارالكبير التي تقول بأن الكون قد نشأ من جـــراء انفجار هائل – هو الانفجار الكبير – حدث منذ 10 إلى 20 بليون سنة خلت.



في البدء كان الكون على شكل كرة نارية بالغة الكثافة والسخونة، مكوّنة من غاز يتمدد ويبرد بعد مرور مليون سنة تقريبا بـــدأ الغـــاز يتكثـــف، علـــى الأرجح، وفق كتل محلية هي طلائع المجرات وبعد مرور بلايـــين عـــدة مـــن السنين، ما زال الكون في حالة تمدد، رغم وجود مواضع تحوي أجساما مشدودة بعضها إلى بعضها الآخر بفعل الثقالة (الجاذبية) كالعديد من المجرات المحتشدة

مثلا لا يعرف علماء الفلك بعد إذا كان الكون " مغلقا" ، أي أنه قد يتوقف في آخر الأمر عن التمدد ويبدأ بالتقلص، أو " مفتوحا " ، أي أنه سيستمر بالتمدد إلى ما لا نهاية.

مقدمة

العلماء لايصنعون الحقائق ولكنهم يكتشفونها . لأن مهمة الفيزياء ليست تحديد كيف تكونت الطبيعة. ولكنها تتناول مايمكن أن يقال حولها. لأن الله كما يقول العالم (بول ديراك) عندما عبر عن الجمال الرياضاتي إستخدم رياضيات متقدمة في بناء هذا الكون.لهذا فإن سمة الطبيعة جمال رياضاتي . وأسرار الكون مكتوبة وتتوافد رسائلهاالضوئية إلينا من الأغوار وإن إختلفت أزمان وصولها . لكن مايعوزنا هي وسائل الإتصالات وإستقبالها من خلال الضوء الوافد من جوف الكون حاملا هذه الرسائل الكونية والتي بلا شك تضم حقائق علمية مذهلة .مما يوحي أن الكون المنظور يسير بقوة وسلطان وقد ذعن لهما إذعانا. ولايخرج في الفضاء عما رسم له من حد مكاني قدرله ومقدرله .وفيه نعرف جزءا من الحقيقة وليس كل الحقيقة. وليس للعبثية وجود فيه.

فالسماء صامتة والنجوم خرساء لاتتحدث عن ذاتها من وراء الحجب إلا من خلال بصيص الضوء الذي يتوافد منها في صمت .وما اكثر من يفتشون بالسماء ليلا ليلتمسوا رؤية نجم او مجرة بالسماء فلا يظفرون من الفضاء بشيء .وما أكثر الذين يتنصتون علي السماء فلم يسمعوا صوتها كأن بينهم وبينهاحجابا صفيقا لاينفذ منه صوت بل موجات غير مسموعةأو حتي مرئية غير الموجات الضوئية والتي تعبر من أجواز الفضاء وقد نلتقطها أوقد تضل طريقها إلي تلسكوباتنا الراديوية التي تتجسس علي الفضاء لعلها تسمع همسة

للتعرف علي وجود أحياء غيرنا بالكون . وليتعرفوا علي دخائل هـذا الكـون الصامت ولم يبلغوا فيه من ذلك شيئا يذكر إلا قليلا ونذرا يسيرا. ممـا جعـل العلماء يفكرون تائهين في ملكوت الكون حائرين في سبر أغواره والتعرف علي جملة مظاهره وسرائره . بل باتوا عاجزين فيه لم يبلغوا من هذا شيئا قاطعا من وراء أستاره . ولقد أصبح علماء الفلك مؤرخين لتاريخ الكون بعـدما تخطـوا مرحلة ما يقال بإكتشاف الكون المجهول عنا أو المنظورلنا. وفيه يلعب الضوء دورا رئيسيا في رؤية المواد المضيئة به التي تبدو لنا في الأرض والسماء.

وتلعب الجاذبية دوراً في تشكيل هيئة هذا الكون في الزمان والمكان بلا صخب. لهذا نجد للكون خمسة أبعاد هي الطول والعرض والإرتفـاع والـزمن والجاذبية. كما أن بالكون خمس قوي رئيسية بعد إعتبار قوة مـضاد الجاذبيـة القوة الخامسة بالكون . وهذا البحث سمه إن شئت رؤية كاتب علمي قـد درس علوم الفلك دراسة أكاديمية ذاتية وقد إستهوته الكتابة فيه. فكتب فيها خلال العقد الماضي عدة مقالات بمجلة (العلم) ونشر كتبا تضمنت هذه المقالات ومن بينهـا الحلقة المفقودة في مقياس الزمن والنشوء والإرتقاء والفناء بالكون ولغز الزمن والكون الطفولي والكون الأعظم ولغة الكون . وغيرها من المقالات التي تناولت مفاهيم كونية حديثة . ويشرفني أن أقدم خلال هذا البحـث فرضـية (الكـون الأعظم) مما سيغير مفهومنا حول تفرد كوننا بالوجود. وهذا البحث إن صـح. فهذا معناه أننا سنغير نظرتنا للكون ومستقبله ووجوده ضمن منظومـة كونيـة أكبر. وسيضع ملامح علوم الفلك في الألفية الخامسة. لهذا نجد أن هذا البحـث من علوم المستقبل. مما سيجعل ما لدينا حاليا من علوم فلكية علوما قديمة عفي عليها الزمن الكوني . فإذا كان هذا البحث منطقيا .فهذا معناه أنه له مـصداقيته العلمية رغم أنه يعتبر حتي الآن ضربا من الخيال العلمي الإفتراضي .ولو صح

ماجاء به. فهذا معناه أن نظريات إينشتين وزملائه الذين شكلوا فلكنا الحديث ستصبح نظريات قديمة في كتاب تاريخ الكون . لأن نظريات (الكون الأعظم) سوف تسود .وهذه النظرة التوقعية أشبه بنظرة الفلاسفة ومن بينهم الفلاسفة العرب لكون الفيلسوف الإغريقي بطليموس . حيث كان يعتبر الأرض مركز الكون وحولها تدور الشمس والكواكب في أفلاكها . حتي جاء كوبرنيق الذي عاش بالقرن السادس عشر وحطم هذه المقولة وإعتبر الشمس مركز المجموعة الشمسية بما فيها كوكب الأرض . وأصبحت الأرض حسب نظريته علي هامش المنظومة الشمسية. كما أصبحت كوكبا تابعا بعدما كانت كوكبا متبوعا بالفضاء.

وفي الواقع تنطلق الأرض في مسارات معقدة لأنها تدور حول نفسها بسرعة 16800 كم/ساعة وتسبح في الفضاء حول الشمس بسرعة 1770 كم/دقيقة. والشمس تجري في المجرة بسرعة 240 كم /ثانية . والأرض تدور حول نفسها مرة كل 24ساعة وحول الشمس مرة في حوالي 365يوما . وقد تناول هذا البحث مفهوم الزمن والسرعة والمسافات الكونيةوالتمدد والإنتفاخ في كوننا وبالنسبة للكون الأعظم من خلال نظرة شمولية له ولمنظومة الكون الأعظم. وهذا ماجعل الكاتب يطرح عدة أسئلة منطقية حول الكون الأم والكون الأعظم داخل منظومة كونية أكبر .

ومازال علماء الفلك يتساءلون ..

- هل يواجه الكون الموت البطيء ؟.
- وماهو مصيره ؟.
- ماهي السرعة في الكون ؟.
- وماهي كتلته وكثافته ؟.

- هل يوجد شيء أسرع من الضوء ؟.
- هل سيعود الكون لسيرته الأولي ؟.
- ماهو عمره..؟.
- ماهو شكله ..؟.
- هل هو كروي أو منبسط أو متقوس؟.
- ماهي مادته.. ؟.
- ماهي أبعاده ..؟.
- هل كان بدايته الإنفجار الكبير ؟.
- ماذا كان قبله..؟.
- كيف ظهر شيء من لاشيء قبل الإنفجار الكبير ؟.
- ماهو مفهوم الزمكان ..؟.
- ماذا وجد أولا الكون أو القوانين الطبيعية ؟.
- كيف أن ثابت الجانبية ضئيل ؟.
- كيف أن ثقل جسيم البروتون أثقل 200مرة من الإلكترون ؟.
- كيف ظهرت الأبعاد الأربعة بالكون رغم بلايين البلايين من الطرق المختلفة لإندماجها معا ؟.
- هل هناك أكوان أخري ضمن الكون الأعظم ؟.
- ماهي المادة الضائعة في الكون ؟.
- ماهي نظرية الكون الخادع ؟.
- هل نسبية إينشتيت وهم ؟.

وغيرها من تساؤلات سنجيب عليها بالتفصيل في متن هذا البحث .

فمما لاشك فيه أن الكون الأعظم وكوننا كما نتصورهما أو نتخيلهما كان

ظهورهما للوجود نتيجة حتمية للإنتقاء الطبيعي بهما بعد إنبلاجهما في الوجود . وظلا حتي أصبحا يخضعان لقوانين الطبيعة الموحدة التي أبقت علي هيئتيهما حاليا .فكوننا في مسيرته داخل منظومة الكون الأعظم يسير في تناغم متبادل بينهما .

حتي أن الكون الأعظم عند إنبلاجه كان أشبه بظهور المجموعة الشمسية . فنراه يمر من الفوضي الأولية ليصل إلي النظام من خلال نظرية الإنتقاء الطبيعي به وبالأكوان التابعة له ليظلوا جميعا في الزمان والمكان الوجودي في إتساق ونظام . وهذا البحث تعرض لمعظم النظريات الكونية علي ساحة الفلك والفيزياء الفلكية من خلال منظور كاتب تمرس علي الكتابة في العلوم الفلكية التي إستهوته لأكثر من عقد . فطالع فيها ماطالع وخاض فيها ما خاض وكتب المقالات من خلال نظرة تخيلية وتحليلية . وهذا ميزة الفلك .

فقد وضع إينشتين نظرياته التي قلبت الفلك وأدت إلي ظهور الفلك الحديث وكان في أبحاثه قابعا بمكتبه لم ينظر إلي تلسكوبات . وهو عالم رياضي يتعامل مع المعادلات ولايتعامل مع تلسكوبات أو صور أقمار ومسابر فضائية .

وبهذه المقدمة قد نكون قد قدمنا ملامح هذا البحث وما سيدور حوله حتي نكون علي بينة منه وبه لنصل إلي مفهوم أوسع وأشمل لنظرتنا لكوننا وتخيلنا للكون الأعظم وما يتبعه من أكوان . ولاسيما وأن هذا البحث قد إعتمد علي عدة مصادر من بينها المجلات العلمية وشبكة الإنترنت وما كتبه علماء قدماء ومحدثين . وفيه الخطأ وارد كما فيه السهو وارد .

لكن فكرته لاتتعارض مع منطقية أحداث الكون أو طبيعته . إلا أنــه وضع فكرة الكون الأعظم علي أعتاب قرننا . فمن شاء فليرتضيه ومــن شــاء فليرفضه . ومن يرتضيه فعليه أن يقرأه علي مكث و يستوعب ما جــاء فيــه . ومن يرفضه فعليه أن يكون منزها في رأيه من خلال أريحية علمية مبــررة . لأن هذه الفرضية لو صحت سوف تلقي بظلالها علي مفهومنا لكونــنــاوالأكوان فيما وراءه في ستر الغيب . وهذا يتطلب أن يكون الرفض له لعلــة علميــة أو منطقية . وإلا أمام التعسف الفكري قد نفوت فرصة أن تكون نظريـــة الكـــون الأعظم نظرية مصرية .

فقد يكون البحث عرضا مبتكرا وإكتشافا عالميا رائدا . لأن ماكتب به ليس عن جهل مطبق أو جهالة كاملة وليس أيضا عن معرفة كلية . إلا أنه صيغ عن وعي بين وليس عن جهل بين. لهذا التحكيم حول هذا البحــث يتطلــب أن يكون تحكيما منصفاله ولصاحبه وليس متعسفا فيه . لأنه نتاج فكــري وعقلــي ولاسيما وأن سبل النشر ميسرة له . وما يؤهله للتحكيم أن العلوم البحتة علــوم منطقية لاتحيد عن الحقائق ولاتشذ عن المنطق وليست علوما هلامية يغمي علينا فيها وإلا فقدت مصداقيتها العلمية وخبا بريقها وأفلت لتصبح في طي النسيان .

فهذه العلوم حقائق مجردة ومتجردة من أي زيغ ولا تتحمل في متونها التأويل أو التهويل أو التهوين . لأن العقل أقصر الوسائل للوصول إلي الحقيقــة وإستيعابها وفهمها سواء أكانت بلغتنا العربية أو أي لغة أجنبية يترجم إليها .

وأخيرا.. يقال أن هذا البحث مفتوح لكل من يشارك فيه بالرأي المثري والمطورله . فليشارك فيه من يشاء بما يشاء . فمن يجد له فيه بغيــة فليبتغهــا ومن يجد له فيه باعا فليبتع فيه ومن يجد له فيه مجالا فليسهم فيه مــن خـــلال

روح الفريق .لأن الهدف منه التوصل إلي الحقيقة العلمية للوصول به للعالمية .
ولن يغفل دور كل من سيساهم فيه . فقد يكون هذا البحث الآن نواة لبحث أكبر
إستفاضة. وقد يكون خطوطا عريضة لبحث أكبر عطاء .وفي هـذا فليتنـافس
المتنافسون .فالكون ماض في أزمانه لايكل فيها ولايمل منها حتي ماشاء الله له
أن يكون عليه أويظل علي ماهو عليه أو أن يصبح فيه لما قدر له أن يكـون .
لأن ولكل أجل كتاب رهين به لايستأخره أو يقدمه ولايستأني عنـه أو يتـواني
فيه.فلوكان الكون تمدديا أو إرتجاعيا أو ترددديا أو كان كونا متقوسا أو منبـسطا
أو متكورا .فهو كون قائم بذاته لايحيد عما قدر له أن يكون ولايميد في الزمكان
. وأصدق وصف له أنه كون متفرد في الوجود .ففجره كان كن فيكون وكان في
بدايته غير منظور . والآن أصبح بهيئته وهيبته كونا مرئيا يعبر عـن عظمـة
خالقه بشموخ يتعالي وفضاء يتسامي وآفاق رحبة ممتدة لم نصل فيها برؤيتنا إلا
لأعتابه حيث لن نبلغ فيه سدرة المنتهي .ومازال العلماء في الكون يمترون .

اتساع الكون

أهم اكتشاف في سنة 1929 كان وقعه كالقنبلة عندما نشر في الأوساط
العلمية، حتى اللحظة كان الاعتقاد السائد أن المجرات تسير في حركة عشوائية
تشابه حركة جزئيات الغازات بعضها في تقارب والبعض الآخر في تباعد ولكن
هذا الاكتشاف قلب ذلك الاعتقاد رأسا على عقب، لقد اكتشف هابل أن كل هـذه
الملايين المؤلفة من المجرات في ابتعاد مستمر عن بعضها بسرعات هائلة قـد
تصل في بعض الأحيان إلى كسور من سرعة الضوء وكذلك بالنسبة لنا فكـل
المجرات التى نراها حولنا – ما عدا الأندروميدا وبعض المجـرات الأخـرى
القريبة – في ابتعاد مستمر عنا. ولنا الآن أن نتساءل عن معنى هذا الاكتشاف.
إذا كانت وحدات الكون كلها في ابتعاد مستمر عن بعضها فإن ذلك لا يعنى إلا

شيئا واحدا وهو أن الكون في تمدد حجمي أو اتساع مستمر الضوء كما نعلم مركب من سبع ألوان وكل لون منهم له موجة ذات طول وذبذبة معينة وأقصر موجة أعلى ذبذبة هي موجة اللون الأزرق وأطولها أوطاها ذبذبة هي موجة اللون الأحمر وعندما حلل هابل الضوء الصادر من المجرات التي درسها وجد أنه في جميع الحالات – ماعدا في حالة الأندروميدا وبعض المجرات الأخرى القريبة يحدث إنزياح تجاه اللون الأحمر وكلما زاد مقدار الإنزياح الأحمر زادت بُعدا المجرات عنا وبعد اكتشاف هذا الأمر ظهرت دلائل كميات كبيرة من الفجوات المظلمة وخلف هذه الفجوات جانب هائل يؤدي بنا إلى الانزياح الأحمر يتمدد الكون ويتسع من نقطة البداية إلى الإشعاع الأحمر .. قد تبدو الآن معاني الآية الكريمة قريبة إلى أذهاننا بعد توصل العلم الى حقيقة أن الكون له بداية يتسع منها ويتمدد يقول سبحانه إنا بنينا السماوات وإنا لموسعون قول لا يحتمل التأويل، وهذا ما يحدث للكون الآن بل ومنذ بلايين السنين إتساع وتمدد مستمر للسماوات تتسع والكون يتمدد وكما لاحظنا أن هذه الحقيقة ليست قائمة على نظرية أو إفتراض أو نموذج فحسب ولكن المشاهدات قد أثبتت هذه النظرية وإتفاق التجارب التي قام بها الكثير من الفلكيون في أزمان وأماكن مختلفة قد جعلت من هذه النظرية حقيقة علمية ، إذ لم يظهر حتى الآن ما قد يعارضها أو ينال من صحتها فأصبحت حقيقة اتساع الكون كحقيقة دوران الأرض حول الشمس أو كروية الأرض.

علوم الفلك من العلوم التي يسهل فهمها والتوغل فيها . لأن الكون وأفلاكه أقل تعقيدا من خلية حية بجسم الإنسان أو الحيوان رغم تناهي حجمها وتعاظم كوننا.لأن دراسة أفلاكه تعتمد علي بديهات نتصورها أو تشاهدها. وتعتمد علي الإستنتاج المنطقي ولاسيما ولو كان تفكيرنا يعتمد في معظمه علي

الفيزياء وقوانينها . وهذا ماجعلها علما أساسيا في الفيزياء الفلكية . ففي الفلك الحديث أصبح للفلك والفيزياء صلة وثيقة ببعضهما . مما جعل الفلكيين يتصورون السماء رغم أن الجو المحيط بالأرض يعتبر حاجبا لرؤيتهم . لأن بدونه يمكنهم أستقبال كل الإشارات من أقصي أرجاء الكون بما فيه من جسيمات وموجات كهرومغناطيسية وافدة بكل أطيافه سواء أكانت أشعة جاما أو موجات راديوية . إلا أن دراسة هذه الموجات الإشعاعية تنطوي دراستها ضمن علم الفيزياء .

لهذا نجد أن الفيزياء الكونية قد توصلت إلي قوانين جديدة في الطبيعة . وفي الفزياء الفلكية إتخذ علماؤها السنة الضوئية كوحدة قياسية . واعتبروا السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة وبسرعة 300ألف كم / ثانية. ولنتصور مقدار السنة الضوئية. فنجد أن الضوء يعبر من حافة المجموعة الشمسية إلي الجهة المقابلة خلال نصف يوم . وبصفة عامة يتعرف علماؤنا علي كوننا من خلال القوانبن الرياضية وعن طريق الإشعاعات الكهرومغناطيسية (الضوء). فالضوء الذي نراه فهو إما في شكل موجات راديوية أو أشعة دون حمراء أو أشعة منظورة أو اشعة فوق بنفسجية أو أشعة (x) أو أشعة جاما .فالمادة التي تنبعث منها هذه الموجات أو الإشعاعات هي مادة مضيئة تري بصرياأو تتحسس بأجهزة خاصة فيمكن تصويرها أو جسها . وتعتبر الإشعاعات الحرارية خاصية كونية لكل الأجرام والأجسام بالكون. لأن كل شيء يشع حرارة مهما كانت درجة حرارة الوسط الذي يوجد به .

وسواء أكانت الحرارة بدءا من الصفر المطلق وحتي درجات حرارية أعلي . وتتولد الإشعاعات الحرارية من إرتطامات الجسيمات بالمادة نتيجة للحركة الحرارية مما يجعل الجسم يشع موجات ضوئية . وتنتقل الحرارة بثلاثة

طرق وهي عن طريق الإتصال الحراري المباشر (الملامسة) والنقل عن طريق الحمل الحراري وبث الإشعاعات الحرارية . وكل حيوان موجود لابد وأن يكون مصدر إشعاع حراري .والحمل الحراري لابد من وجود مـادة حيـث يـزداد حجمها بالحرارة ويتقلص بالبرودة . كما وأن الحمل الحراري لايتم في خـواء مفرغ من المادة ويعتبر حدوثه مستحيلا . ويتم طبعا في السوائل عندما تـسخن فتخف جزيئاتها فتعلو ولماتبرد تهبط . ونظرية الحمل الحراري من النظريـات الشائعة في علم الفيزياء . وينظر العلماء للكـون مـن خـلال تلـسكوباتهم و يشاهدونه من خلال المعادلات الرياضية التي تصيغ تصورهم له.

فاينشتين لم يكن عالم فلك ولكنه كان عالم رياضيات وضـع تـصورا للكون في المكان والزمان من خلال معادلاته في نظرية النسبية . فقلب مفهـوم العلماء حول الكون رأسا علي عقب بما فيهم نيوتن ومن سبقوا إينشتين نفـسه . ولما كان الكون حديثا كان كونا بسيطا وبلا شكل . لكن حاليا نجد المجرات بها بلا يين النجوم والمجرات تشكلت في عناقيد وكل هذه التشكيلات الكونية سـببها الجاذبية التي تصدر عن كل مواد الكون . رغم أن معظم مادة الكون خفية فـي الفضاء وبين المجرات .ولم تقدر كتلة هذه المادة التي يطلق عليها المادة المظلمة ولم يتعرف علي طبيعتها لأن العلماء ظلوا سنين عديدة قضوها في البحث عـن هذه المادة المظلمة واعتبروها كتلة مفتقدة بالكون رغم تعاظمها بشكل بين .لأن الكون نراه أبيض وأسود ومايري هو المادة المضيئة والتي تشكل 10%من مادة الكون و90% الباقية غير مضيئة بل مظلمةلأنها مادة خفية .لهذا نجد أن الضوء يلعب دورا أساسيا في رؤيتنا للكون المنظور . وكان الكون عنـد بدايتـه فـي أعقاب الإنفجار الكبير أكثر إنكماشا وسخونة وكثافة .

وكانت الفوتونات كموجات إشعاع صادرة عن المجرات الوليدة أقصر طولا عما هي عليه الآن . وكانت هذه المجرات متقاربة جدا وشبه متلامسه فيما بينها . لأنها في البدء لم تكن أجرلما مستقلة بعد . لأن الكون وقتها كان عبارة عن وسط غازي موحد النسق ومتجانس في كل أجزائه . والكون في أعقاب الإنفجار الكبيركان يتمدد بسرعة مما يجعلنا نطلق عليه الكون المتسع . فأخذ يتضخم بسبب القوي التنافرية الهائلة التي أسفر عنها هذا التمدد السريع للكون حسب نظرية (هبل) الذي إعتبره يتمدد من داخله وشبهه بالبالونة التي تتسع للخارج عند إنتفاخها داخل إطار حيزها الخارجي . وتبنى (هبل) فكرة تباعد الكون ولاسيما المجرات التي تبعد عن مجرتنا (درب التبانة) لأن هذه المجرات تتباعد عنا بمعدل سرعة تتناسب مع المسافة بيننا وبينها .

ونظرية الكون المتسع تبين لنا محاطون بعوالم المجرات التي تتسابق فيما بينها للهروب بعيدا إلي مالانهاية . لكن ثمة علماء عارضوا فيما بينهم نظرية (هبل) حول تمدد الكون . وقالوا أن الكون في حالة إنكماش كلي . لأن أي جرم فيه ينجذب إلي الأجرلم الأخري حسب قانون الجاذبية لنيوتن .كما يقال أيضا..أن الكون يتمدد حاليا علي حافة سكين . فإما أن ينكمش أو ينتشر في الفضاء . ولانعرف حتي الآن أي إتجاه سيتجه فيه أو أي وجهة سيتجه إليها . هل سيتجه إلي الإنكماش والتقلص ليصل إلي حالة الإنسحاق الكبير أو الموت الحراري ؟.

وهذا سيحدد بلا شك المصير الحتمي والحتفي للكون . لكن الكون علي حد نظرية (هبل) مازال يتجه سريعا نسبيا في تمدده . وفي حالتي الإنسحاق الكبير أو التناثر بالفضاء فإن الحياة لن تكون . و الضوء إلي وقت قريب وحسب نظرية إينشتين .. كان يعتبر سرعته في الفضاء هي السرعة القصوي

بالكون . لكن فرضية تفوق سرعة التكيونات (Tachyons)علي سرعة الضوء سوف تغير مفهومنا عن الكون مما سيجعلنا ننظر إليه حسب مفاهيم أخري .لأن الإضاءة في الكون تفسر لنا كيفية تكوين المجرات والتعرف علـــي الطبيعـــة . عكس المادة المظلمة الأولية التي تعتبر أشبه بالحفائر فوق الأرض والتي مـــن خلالها دون الإنسان تاريخها ومراحل تطورها في الزمن الجيولـــوجي.وهـــذه الجسيمات الأولية قد تولدت في فجر الزمن . وقد تفصح عن ألغاز أصل الكون . فلوكانت هذه الجسيمات موجودة فتعتبر أقدم الجسيمات المستقرة في الكـــون . ويحدس العلماء أنها تشمل معظم كتلة المادة المظلمة المفتقدة .

السرعة التيكونية

لاشك أن أزمان الكون الأعظم وأكوانه بما فيها كوننا ولاسيما في مطلع الوجود الكوني مازالت موجودة في كتاب تاريخ الكون الأعظم . فنحن ســـجناء المنظومة الشمسية بعدما كنا سجناء الأرض . ومازلنا نطالع في كتاب الكـــون سطورا معدودات من بين تريليونات السطور المثبتة فيـــه . وخروجنـــا مـــن الأرض أو المجموعة الشمسية أوحتي من الكون ذاتـــه يعتمـــد علـــي ســـرعة الإفلات. وهذه السرعة هي سرعة حرجة تجعل أي جسم ينطلق فـــي الفـــضاء ليخرج من إسار الجاذبية الذاتية لأي جرم.ففـــي الأرض نجـــد أن المركبـــات الفضائية.قد خرجت من محيطها الجوي بسرعة وبقوة الإنـــدفاع التـــي تفـــوق شدةالجاذبية الأرضية . ولتسير مركبة فضائية في الفضاء .إما أن تكون سرعتها تفوق شدة جاذبية الأجواء المحيطة٬بالأجرام التي تمر بها أو تسير مابين محيط الجرم في الفضاءالذي يفصله عن جيرانه حيث تكون الجاذبية شبه منعدمة فـــلا تتباطيء المركبة في سرعتها ولاتحتاج إلي طاقة متجددة وإلا توقفت عن السير . لهذا لابد وأن يبرمج خط سيرها في ممالك الفضاء حسب خريطة فلكية محددة

السير والإتجاه وإلا ضلت. وللتوغل بعيدا في الفـضاء فيمـا وراء منظومتنـا الشمسية لابد من طاقة فائقة تفوق مالدينا من أنواع الطاقة والتي جعلتنا نـصل القمر أو المريخ .لأنها تعتبر طاقة بدائية بالنسبة للأبعاد الهائلة داخل كوننا . فما بالنا بالكون الأعظم . وقد يكون الأمل في الطاقة الشمسية كطاقة متجددة إلا أنها لاتعطينا سرعات فائقة . كما أن المركبات أو حتي المسابرالفـضائية لابـد أن تكون متناهية الصغر والكتلة. وقد يصل حجمها في حجم ذرة متناهية ومجهـزة بأجهزة دقيقة لتصبح تلسكوبات في أغوار الكون لها قدرة فائقة علـي البحـث والتحري والتصوير وتجميع المعلومات. حقيقة المركبات الفضائية الحديثة قـل حجمها وتضاءلت أوزانها عن ذي قبل . لكن هيئتها لاتمكنها من التوغـل فـي أعماق الكون بسرعات فائقة . لأنها ستقطع بلايين البلايين من السنين الضوئية . وكلما قلت أحجام وأوزان مركبات المستقبل الفضائية قل إسـتهلاك الطاقـة ولأصبح مداها أبعد نسبيا في الزمن السحيق للكون. ويضم الكـون تريلليونـات الصفحات المطوية من تاريخه ولم نطالع فيها منذ نشأتنا سـوي سـطورا مـن صفحته الأخيرة . لأننا نطالعه بقراءة عكسية. عكس الزمن المثبت فيـه لأننـا نرجع في قراءاتنا لنصل للماضي.لأن قراءتنا رؤية بصرية حيث الضوء فيهـا هو المترجم للغة الكون فيرجع بنا كما يرجعنا شريط الفيديو أو الـسينما. فمـا نراه هو الماضي القريب وليس الماضي البعيد . فصورة الكون في مهده أو حتي في طفولته بما فيها صورة كوننا في لحظة ميلاده مازالت مخفيـة عنـا رغـم وجودها في أماكن بالكون. لكن أضواءها مازالت ترحـل لتقطـع تريلليونـات السنين الضوئية ولم تصل بعد لكوننا حتي يمكن رؤيتها ولاسـيما وأن رؤيتنـا داخل كوننا لاتتعدي 800سنة ضوئية وهذه الرؤية لاتتخطي أعتاب مجرتنا مهما كانت قوة رؤية تلسكوباتنا التي نطلق عليها تجاوزا التلسكوبات العملاقة . ولـم تصل مركباتنا ومسابرنا الفضائية لمهد كوننا عندما كانت المسافة صفروالزمن

الكوني صفر منذ 12- 15بليون سنة ضوئية أوحيث كان الكون في بدايةالميكروثانية الأولي من عمره. لهذا نجد أن السرعة ومعدلاتها ستلعب دورا كبيرا في نظرتنا لكوننا أو للكون الأعظم . لأن السرعة لها أهميتها بالنسبة لولوجنا داخل أعماق كوننا . فكلما زادت سرعة مركباتنا كلما تعمقنا في الكون. ولاسيما لوكانت تصوره من الداخل وترسل هذه الصور إلينا لنتعرف عليها . وهذا ما يجعلنا نناقش مفهوم السرعة للأجسام ولاسيما وأن العالم (كولن ويلسون) يقول بأن بعض الفيزيائيين يقولون أن ثمة جسيمات تسافر فعلا أسرع من الضوء . وهذه الجسيمات إفتراضية أطلقوا عليها التيكونات Tachyons .فلو كانت نظرية سرعة التيكون حقيقية فهذا معناه أن هذه النظرية لو تحققت فسوف تقوض النظرية النسبية الخاصة لإينشتين والتي إفترض فيها أن الضوء أسرع شيء في الكون. وأي جسم مادي إستحالة إنتقاله بسرعة الضوء التي إعتبرها حد السرعة بالكون .فأي جسم لو بلغ سرعة الضوء.فستصبح كتلته متناهية . لأن الأجسام تقل كتلتها مع زيادة السرعة . فما بالنا لوسار بسرعة الضوء أو السرعة التيكونية ؟. وعلي هذا نجد إفتراضا أن الكون به ثلاث سرعات هي السرعة التيكونية وهي سرعة تخيلية وسرعة الضوء وسرعة مادون سرعة الضوء وهما سرعتان واقعيتان . ويطلق علي سرعة الأشياء التي سرعتها أقل من سرعة الضوء تارديونات Tardyonsوهي أبطأ علي الدوام من سرعة الضوء . ويطلق علي سرعة الضوء لوكسوناتLuxons وهي سرعة ثابتة بالكون وهي أقصي سرعة معروفة لدينا حتي الآن .إلا أن علماء التيكون يعتبرونه جسيما إفتراضيا ينتقل أسرع من الضوء. لهذا لايري لأن أي جسيم يسير سواء بالسرعة التارديونية (أقل من سرعة الضوء) أو السرعة اللوكسونية (بسرعة الضوء) .فهذه جسيمات يمكن رؤيتها لأن لها كتلة في هاتين السرعتين . أما في السرعة التيكونية فالجسيم يصبح متناهي الكتلة وهي أقل من كتلة

الفوتون مما يصعب إدراكه أو رؤيته . حقيقة سرعة التيكون لم تر لكن العلماء أمكنهم تقديرها رياضيا . لهذا تخيلوها وافترضوا أن كتلتها ساكنة أو مناسبة . وهذه السرعة الفائقة علي سرعة الضوء تعتمد علي الطاقةفي الجسيم . ولو فقد طاقته فإنه سيتباطيء في سرعته ليصل لسرعة الضوء أو لسرعة أقل منها . لهذا كلما تباطيء الجسيم التيكوني في سرعته . فإن كتلته ستزداد . والضوء سرعته المطلقة هي كما نعرف 300 ألف كم / ثانيةوهي سرعته في فضاء خوائي خال ومفرغ تماما . لهذا تقل سرعته لو مر في وسط هوائي أو وسط مادي . والضوء في الفراغ يسير في خط مستقيم إلا أنه ينحرف أوينكسر أو ينعكس لو سار في وسط مادي أو إرتطم به. لأن ذرات الوسط الذي يمر به تسبب تموجات . ومن هنا نري أن المقاييس للسرعة والأبعاد فوق الأرض مقاييس طولية مترية وفي الكون مقاييس بالسنين الضوئية وفي الكون الأعظم ستكون مقاييس السرعة والأبعاد به بالسنين التيكونية لو أكتشف التيكون وأصبح له معني فيزيائي . لأن سرعة التيكون سوف يتخطي حاجز سرعة الضوء (Light barrier) وسيظهرمفهوم السرعات فوق الضوئية (Super-luminal speeds). وهذه السرعة الفوق ضوئية لو أكتشفت . فهذا معناه أننا سنرسل رسائل في الزمن الماضي .

هندسة الكون

كان العالم (هبل) قد بين أن السدم بها نجوم مختلفة لم تكن داخل نطاق مجرتنا درب التبانة وتقع فيما وراءها . كما حدد أيضا أبعاد المجرات وسرعات تمددها وتباعدها بالنسبة للأرض مما جعله يقول أن كوننا يتمدد . كما أن شكل وهندسة الكون تحددهما كثافته . فلو تعدت الكثافة الحرجة (Critical denisty) فإن الفضاء في هذه الحالة سيتقوس ليصبح أشبه بالكرة الهائلة . ولو

كانت الكثافة الكونية أقل من الكثافة الحرجه فإن الفضاء يصبح متقوسا نسبيا وأشبه ببرذعة الحصان . ولو كانت الكثافة الكونية تعادل الكثافة الحرجة يصبح الكون مسطحا ومنبسطا أشبه بسطح ورقة كتابة . لهذا نجد أن الكثافة بمفهوم أشمل تلعب دورا رئيسيا في تشكيل هيئة الكون . والعلماء يحاولون حاليا قياس أبعاد الكون بدقة . فنجد من بين النظريات المطروحة والأكثر قبولا لدي كثير من العلماء أن كوننا يقترب من الكثافة الحرجة مما يدل أنه يتجه إلي الإنبساط والتسطيح لذاته. وقد تناولوا فيما تناولوه مسألة مصير الكون . فوضعوا إحتمالين واقعيين لمصيره . وهما نظرية التجمد الكبير (Big freeze) ونظرية الإنسحاق الكبير (Big crunch). لكن الكون يخضع لقوتين أساسيتين هما قوة العزم التمددي له للخارج وشدة قوة الجاذبية التي تكبح هذا التمدد فتسحب الكون للداخل . لكن قوة الجاذبية في منع الإطالة أوتحقيق الإنكماش الكوني تعتمد أساسا علي تعادلها مع كثافة مادة الكون . فلو كانت كثافته أكبر من الكثافة الحرجة فإن الكون سيتمدد للأبد ولن تكبحه الجاذبية . ولوكانت الكثافة أقل من الكثافة الحرجة لفإن الجاذبية ستتفوق وتقلص الكون ليعود لسيرته الأولي . فالتقلص والتمدد للكون مسألة نسبية تضطلع بهما الكثافة الكونية وشدة الجاذبية معا .والجاذبية تعتمد أساسا علي كثافة المادة الكونية . وكان الكون له ماضي قبل الإنفجار الكبير عندما كان فراغا مفرغا وبلا جسيمات . وكانت كثافته عبارة عن طاقة فائقة أطلق عليها طاقة الفراغ الكوني.وهذه الطاقة الفراغية0(Vaccum energy) جعلت الكون يتمدد بسرعة فائقة حيث تحولت إلي جسيمات أطلق عليها الأوتار الكونية الفائقة التي لها قدرة كبيرة علي الجاذبية مما أنتج عنها الجسيمات المضادة . وقبل الإنفجار الكبير كانت الطاقة الإشعاعية تسيطر علي المرحلة الأولي من ماضي الكون السحيق . فيقال أن الإنفجار الكبيربالكون قد وقع منذ 15 بليون سنة إلا أن ثمة جدلا موسعا مازال

يسود الأوساط الفلكية والفيزيائية مما أسفر عن عدة نظريات لكل منها منطقهـا وحججها العلمية .وهذا الجدل العلمي عن مواد الكون مازال أيضا محتدما ولـم يصل العلماء فيه بآراء قاطعة . لأنه يدور حول الزمن الكوني صفر منـذ 15 بليون سنة . لأن كل مايقال عن الإنفجار الكبير وأصل الكون ونشأته عبارة عن فرضيات تعتمد علي الحدس والتخمين رغم التقدم المذهل فـي علـوم الفلـك والفيزياء والرياضيات .ومازال العلماء فيها يجتهدون .

عالم الذرة

لازم الكون في لحظة ميلاده ظهور الزمن والفضاء والطاقة وكلها مـن لوازم وحدة الطبيعة . فالجاذبية ظهرت بعد 10 – 43 ثانية من لحظـة بدايـة تكوين الكون بعد الإنفجار الكبير حيـث إتحـدت القـوي الـضعيفة والقويـة والكهرومغناطيسية معا . وكلما كان الكون يزداد برودة كانت وحدة هذه القـوي تتحطم واحدة تلو الأخري. وأولي الخطوات لإستعادة توحد هذه القوي كان عن طريق البناء الرياضي الذي يطلق عليه النظريات القياسية التي مازالت تحتـاج إلي براهين تجريبية . فلقد توصل العلماء إلي جسيمات (Z و W) التـي تحمـل القوي الضعيفة. فالذرات التي تتكون منها عناصر الكون ظهرت بعد 10 آلاف سنة من لحظة بداية هذا الكون وتبعثرت فيه نتيجة للأحوال التي كانت سائدة بعد الإنفجار الكبير . ويحاول العلماء حاليا معرفة أصل الكون . فتمكنوا من الكشف عن كوامن الذرة حيث يصنع منها المادة الخام به .

وهذا من خلال الفيزياء والرياضيات والمسرعات الفائقة جدا في تسريع الجسيمات مما جعل هذه المعجلات قد جعلت نـواة الـذرة تلفـظ مئـات مـن الجسيمات الدون ذرية كالكواركات واللبتونات وهي جسيمات متناهية الصغر .

وافترض علماء الفيزياء النظرية أن المادة تتكون من كواركات ولبتونات بينهما قوي تتنقل بواسطة البزونات. وللتعرف علي اللبتونات و الكواركات والبزونات بالذرة . نجد أن اللبتون يتكون من الإلكترون المشحون ويطلق عليـــه اللبتــون المشحون والنيترينو (الإلكترون المتعادل) . أما الكواركات فتتحد معا لتكـــون جسيمات أكبر كالبروتونات والنترونات بنواة الذرة . والبوزونات تحتوي علـــي فوتونات تنقل القوة الكهلرومغناطيسية بين الكواركات واللبتونات . والفوتونـــات لاوزن لها كالضوء . لكن رؤيتنا للأشياء تعتمد علي الإستجابة البصرية لهـــذه الفوتونات التي هي أقل من الذرة وتسير مع طاقة الـــضوء المرئـــي. ويعتبـــر الضوء ظاهرة كونية قد إعتدنا عليها ومانراه هو فوتوناته . لأنه أخذ شكلا ليظل موجودا ولايترك خلفه كتلة باقية في العالم المادي الطبيعي . والضوء ليس مادة عادية ولاسيما وأنه يأخذ شكلا كموميا يطلق عليه الفوتونات التي تعتبـــر أقـــل وحدة طاقة لها تردد خاص لوني أو بقعي . فيمكن أن يـــري ويفحـــص . فلـــو إعتبرنا أن (c) هي سرعة الضوء في معادلة اينشتين الشهيرة :E =mc2. حيث Eالطاقة وتساوي حاصل ضرب الكتلة m في مربع سرعة الضوء . cوتـــصل قيمة c2إلي الصفر عندما تصبح الكتلة صفر . لأن C2=E \m. وهذا يدل علي أن سرعة الضوء لانهائية لأن الكون بلا مادة . وأي كتلة في الكون بها عدد من الفوتونات تعادل مجموع أعداد مجموع ما بهـــا مـــن الكترونـــات ونترونـــات وبروتونات وأجسام مضادة لها .

واعتبـــرت النـــسبة بـــين الباريونـــات (النترونـــات والبروتونـــات معا)والفوتونات ثابتة مع مرور الزمن فيقال أن نواة ذرة الهيدروجين يقابلها من بليون إلي عشرة بلايين فوتون .لهذا نجد أن الجسيمات الدون ذرية تلعب دورا كبيرا في الكون منذ نشأته ولقد إكتـــشف علمـــاء الفيزيـــاء الحديثـــة أهميتهـــا

بعدماالكتشفوا الكواركات و تعرفوا علي ثلاثة أنواع منها. وافترضـــوا وجــود كواركا رابعا أطلق عليه كوارك الجمال .وإذا اعتبرنا البروتون يحمــل شــحنة موجبة. فالكورك يحمل شحنة أقل منه . وللأن البروتون يتكون من كــواركين موجبين وكوارك سلبي .فالكواركات العلويــة والــسفلية تــصنع البروتونـــات والنترونات التي لها وجود في حياة الذرة. وهذه الكواركات توجــد فـــي أزواج (كوارك – وضد كوارك). وقد إستطاع علماء الفيزيـــاء فـــي مـــسرع جامعـــة (ستانفورد) تصوير كواركات حرة تسربت في الكون أثناء الإنفجار الكبير . إلا أن هذا الكوارك الحر مازال في نظر العلماء شيئا وهميا . واعتبروا أن المـــادة طاقة والطاقة مادة . أما الميون (Muon) فهو جسيم كتلته أكبر 200 مرة مـــن كتلة للبروتون وهو ناتج ثانوي من الأشعة الكونية التي تـــرتطم بـــالأرض . و يحمل شحنة سالبة بينما للبتونات كالنيترينو لاتحمل أي شحنة وكتلتها خفيفة جدا رغم أنها لم تقدر بعد . ومن أهم الأفكار في ميكانيكـــا الكـــم معادلـــة العـــالم الإنجليزي (بول ديراك)التي تنبأ فيها بالمادة المضادة في الكون وبالذرة .

واكتشاف (أندرسون) للبوزيترون (الإلكترون الموجـــب) وهـــو يـــشبه الإلكترون السالب الشحنة إلا أنه موجب الشحنة . لهذا نجد أن لكَــل جـــسيم أو مادة بالذرة مضادا . ولو تقابلت أو ارتطمت المادة مع مضادها يحدث تفجيـــر إشعاعي. كما حدث مع البروتون عندما إرتطم بمضاد بروتون في المـــسرع . لأن المسرعات (المعجلات) معامل لفيزياء الطاقـــة العاليـــة وتقـــوم بتـــسريع الجسيمات للدون ذرية وتركيزها بواسطة المغانط الكهربائية في شـــكل شـــعاع حيث تقذف فيها البروتونات والإلكترونات المشحونة بسرعة99,9%من ســـرعة الضوء . ويعتقد علماء الفيزياء النظرية أن الكون ككل له مضاد يناظره . ولـــو تقابلا يحدث تفجير إشعاعي .

ظهرت الدنيا كذ رة مدمجة ومنضغطة فريدة ويتيمة و متناهية الصغر. كما ظهرت الحياة لاحقا بعد بلايين السنين من عمر الكون كجزيء(دنا) في خلية حية إنقسمت وتشكلت لتخرج منها بلايينالبلايين من الأحياء حاملة شفرلتها الورلثية في بلايين البلايين من جزيئات الدنا.وهذه الذرة الأولي تعادل كتلتها كتلة الكون الماثل أمام ناظرينا. بمجراته الهائلة ونجومه العملاقة وسدمه الممتدة وطاقته الكونية الكامنة في أفلاكه .وعندما كان عمر الكون جزءا من ألف جزء من الثانية كان كل شيء فيه رغم تناهيه معتصرا وفي حجم ذرة. ومنذ سبعين عاما تحول علم الكون من مجرد نظريات وفرضيات إلي منظور بصري مثير بعد فك شفرة لغته وقراءة ملف تطوره عندما كان الزمن صفرا وعندما أخذ يشكل هيئته في أعقاب الإنفجار الكبير .وقيل لن الزمن كما يفترضه العلماء قد بدأ لحظة بداية هذا الإنفجار إلا أننا نجده في الواقع قد بدأ منذ إنبلاج الذ رة الكونية الأولي من العدم حيث كانت فيه معدومة .

لهذا نجد العلماء قد أسقطوا الزمن الذي كانت فيه هذه الذرة وأعتبروه نسيا منسيا من زمن عمر الكون الذي قدروه 15 بليون سنة ضوئية منذ واقعة الإنفجار الكبير. مما يجعله زمنا منقوصا وغير حقيقي حيث إرتضاه العلماء علي عواهنه . لكن الزمان يضم العدم والوجود وهذا مايطلق عليه الفلاسفة الزمن السرمدي. وزمن الكون جزء لاحق فيه. والعدم ميتافيزيقي لايعرف كنهه. والوجود حقيقي متمثلا في الكون وهذا مايعرف بالفيزياء أو الطبيعة (الفلك).

ونظرتنا للكون قديما وحديثا نجدها في فكر عالمين أحدهما سلفي والثاني معاصر. وكلاهما قد حدثنا عن نشوئه وإرتقائه وتحيزه وتقوسه وبدايته ووحدته . و همالعالم الأندلسي أبوبكر بن طفيل الذي ولد عـام 1106م/500هجريـة والعالم البريطاني مارتن ريز مدير معهد الفلك بجامعة كمبريدج.وكان إبن طفيل قد إشتهر بقصته الفلسفية (حي بن يقظان)التي سبق ظهورها عـصر النهـضة بأوربا وعصور كوبرنيق وجاليليو ونيوتن وإينشتين وديراك وهبل وغيرهم من أقطاب الفلك الحديث. فلقد حدثنا إبن طفيل عن(البعد الثالث) بـالكون وسـماه الأقطار الثلاثة بالسماء وحددها بالطول والعرض والعمق. وكيف يعتقـد أنهـا ممتدة إلي مالانهاية . إلا أنه أكد علي تحيز الكون قائلا: جسما لانهاية له باطل لأن الفلك (الكون) علي شكل كرة .وهذا ما أطلق عليه إينشتين فيما بعد التقوس الكوني وتحيزه حيث إعتبر الكون كتلة متقوسة(سماها إبن طفيـل كـرة) فـي فضاء متسع يتمدد فيه وكل مايقاس فيه يتم من داخل وجودنا به. ورغـم هـذا لانري حافته أو حدوده .

والعلماء حتي الآن لايعرفون مركز تمدده . إلا أن إبـن طفيـل نـراه يتساءل قائلا: هل السماء ممتدة إلي غير نهاية ؟. أو هي متناهية محدودة بحدود تتقطع عندها ولايمكن أن يكون وراءها شيء من الإمتداد ؟.وكانت نظرية التمدد الكوني ثورة فلكية عندما طالعنا إدوين هبل عام 1920 بها . لأنها قلبت مفهوم العلم عن الكون إلا أن إبن طفيل سبقه فيها منذ ثمانية قرون عندما أشار إليهـا .فلقد حدثنا عن (التمدد الكوني) وإنتفاخ الكون قائلا: الأجسام السماوية تتحـرك حول الوسط بالمكان(الفضاء) ولو تحركت في الوضع (المركز) علـي نفـسها أصبحت كروية الشكل . وحدثنا إبن طفيل فيما حدثنا به عن منظومـة (وحـدة الكون) قائلا: إن الفلك (الكون) بجملته وما يحتوي عليه من ضروب الأفـلاك

شيء واحد متصل ببعضه بعض كشخص واحد . كما حدثنا عن (نشوء الكون) قائلا : أن العالم (الكون) لايمكن أن يخرج إلي الوجود بنفسه ولابد له من فاعل (محدث) يخرجه إليه. وكان العدم والوجود من الأمور المثارة في علم الكلام ولاسيما لدي المعتزلة بالعصر العباسي حيث كانوا يبحثون في مسألة الخلق والقدم والحداثة للكون . وإذا كان إينشتين وغيره من العلماء قد ظلوا في (حيص بيص) حول تعريفهم للزمان ككل وقصروه علي زمن عمر الكون منذ الإنفجار الكبير . لكن إبن طفيل نجده يقول عنه : هل هو شيء حدث بعد إن لم يكن وخرج إلي الوجود بعد العدم ؟. أو كان موجودا فيما سلف ولم يسبقه العدم ؟.إلا أنه لم يترجح أحد الحكمين .

إلا أنه إعتبر الزمان من جملة العالم وغير منفك عنه علي حد قوله . وعلي صعيد آخر نجد العالم البريطاني (ريز) يقول :قبل مائة عام لم يكن العلماء يعرفون لماذا تسطع النجوم ؟. أو ماذا وراء مجرة التبانة التي نعيش بداخلها؟.وعندما تعرفوا مؤخرا علي الأشعة الكونية التي خلفها الإنفجار الكبير بالكون أطلقوا علي هذه الحقبة مابعد إنبلاج (توهج) الكون . مما جعلهم يدرسون باكورته حيث إكتشفوا فيها الكوازارات والنابضات الأولي . ومما سهل إكتشافاتهم ظهور المركبات والمسابر الفضائية والتلسكوبات العملاقة فوق الأرض أو بالفضاء فأطالوا في بعد نظرهم و رؤية إبصارهم . وهذه الإكتشافات جعلت علوم الكونيات واقعا متسلسلا منذ عام 1960 ولاسيما بعدما حصل العلماء علي صور فورية للكون المترامي عن بدايات تكوينه مما أعطاهم بعدا وفهما جديدين له عندما أظهرت هذه الصور شطئان كوننا . فأصبحت الشواهد علي حدوث الإنفجار الكبير تماثل الشواهد المثبتة حول تاريخ بداية تكوين

الأرض . ولأن الأحوال الكونية التي تولدت بعد ثانية من الإنفجار الكبير لم تكن أكثر مما عليه في قلب نجم معاصر .

ورغم هذا لاتزداد تعقيدا عن فهمنا لكائن حي موجود حاليـــا . لأن أي نجم مهما عظم فهو بلاتعقيدات كيماوية بداخله عكس ماهو حادث في جـــسم أي كائن حي. حتي ولو كان خلية واحدة لا نراها بالعين المجردة . وقال : أن فـــي جزء من الثانية الأولي من الإنفجار الكبير ظهرت قوانين الطبيعـــة(الفيزيـــاء). وظلت علي ماهي عليها حتي الآن.وفي الجزء الأول من ألف جزء من الثانيـــة ظهر العدد 6والذي ظل السمة الأساسية لوصف الكون وهيئته . لأن هذا العـــدد يصف كل الأشياء في الكون بدءا بالضفادع في حدائقنا أوالمستعر الأعظم فـــي المجرات البعيدة. فكلها يحكمها ستةأعداد نطلق عليها ثوابت الطبيعة التي تتحكم في منظومة الكون ووجوده.ولو تبدل أو إختلف عدد منها لما كان الكون علـــي هيئته حاليا . ولما ظهرت الحياة فيه. فهو الآن متوازن علي حافة ســكين ممـــا جعل الحياة فوق الأرض محتملة نسبيا . لأن هذه الأعداد الستة ظهرت بـــالكون بمنتهي الدقة مما جعلنا مفرزة لنظام غير متشابه بل ومذهل . وهذا يؤكد عظمة الخالق سبحانه. ولما كان لنا وجود الآن . و حدثنا عن الحياة واعتبر ظهورهـــا كان نتيجة أحوال توفيقية بالكون إلا أنها حاليا في مقبرة جماعية خطيـــرة . لأن ثمة إحتمال 50%بأننا سندمر أنفسنا خـــلال هـــذا القـــرن .لأن الأرض كمـــا يعتقد(ريز) هي المكان الوحيد الذي قامت فيه الحياة الذ كية . لأن وجـــود ثمـــة حياة معقدة أو حتي بسيطة في أي مكان آخر بالكون .. فإنها بلا شك ســـتكون مختلفة عن سمة الحياة فوق كوكبنا . ولو كانت الحياة الأخري نادرة هنـــاك .. فهذا سيضفي علي أرضنا أهمية كونية متميزة . وقال : أننا سندمر الحياة الذكية الوحيدة في هذا الكون المتسع . وهذا ما جعل علماء الأحياء يطـــالبون بنـــشر

لنفسنا في مجر تنا وما وراءها . لهذا المسابر والمركبات الفضائية تجوب بالفضاء للتفتيش علي لأماكن تصلح لإنشاء وتكوين مجتمعات إدخارية للأحياء في أكبر عملية إنقاذ لم يسبق لها مثيل في تاريخ البشرية والأرض (بعد طوفان نوح وسفينته) .

وهذه المجتمعات ستكون (محميات طبيعيةإحيائية) فضائية للبشر وبقية الأجناس الحية للحفاظ فيها علي التنوع الحيوي بعيدا عن الأرض الموبوؤة حاليا .ففي هذا القرن سيكون لدينا التكنولوجيا لتحقيق عمليات الإنتشار الإحيائي فيما وراء كوكبنا . ومما سيسهل التاكثر الحيوي الفضائي مستقبلا لإزدهار الإستنساخ وإختراع الأرحام الصناعية البديل للأمهات ليتم التلقيح والحمل الفضائي ومن خلال تجميد السوائل المنوية والبو يضات الأنثوية . وفي تعليقه علي بداية الكون قال (ريز) : مهما أوتينا من علم إلا أن علماءنا لايستطيعون فهم مادار في الجزء الأول من ألف جزء من الثانية الأولي من عمر الكون .وفهمنا لقوانين هذا الزمن المتناه أكبر تحد لعلماء هذا القرن . لكنه أغفل نظرية الفيمتو ثانية التي إكتشفها العالم المصري أحمد زويل والتي صورت التفاعلات الكيماوية في زمن الفيمتوثانية والتي ستقود العلماء بلا شك للتعرف علي هذه اللحظة المتدنية من الزمن في بداية الإنفجار الكبير للكون. وفي سياق حديثه نجده ركز علي أهمية علم نظرية الطبيعة الموحدة. واعتبره علما سيحسم الإحتدام الجدلي حول نظرية الجاذبية الكونيةفي القرن 21 . كما أوردها إينشتين عندما وصف كيفية تكوين النجوم والكواكب . وهل ستؤدي إلي التعرف علي وجود كون آخرغير كوننا تحكمه قوانين طبيعية غيرقوانيننا الكونية المتعارف عليها . وإلي عهد قريب كان الكون بمثابة حجر رشيد بمجراته ونجومه وطاقته الكونية حتي إكتشفت لغته حيث من خلال الضوء الأحمر وإنزياحه في المجرات والنجوم

إستطاع العلماء إكتشاف تمدد الكون وتسارعه. ولكتشفوا أيضا شدة توهج مستعراته الكبري القريبة والبعيدة. كمااستطاعوا تحديد أعمار النجوم القديمة والحديثة فيه ولكتشاف تقوس الضوء حول الكتل البعيدة وتذبذب الإشعاعات. ورغم هذه المعطيات الكونية إلا أنهم رغم إكتشافهم للغة الكون فهم مازالوا يعتبرونه مصدر الحرارية عبر السماء. حيث أصبح كوننا الساخن بحرا من هذه الإشعاعات. ولرتضي العلماء بكل لغز محير لهم . وأبجدية لغة الكون نجدها في إزاحة أطياف المجرات والنجوم للون الأحمر وموجات الجاذبية في الخلفية الميكروويفية للكون والأشعة الباردة التي مازالت تتخلل به طوا ل وجوده .والآن مهمة المسبر الأمريكي (ماب)حاليا وهو يدور علي بعد مليون ونصف كيلومتر فيما وراء محيط الأرض لإجراء مسح شامل لموجات الأشعة الميكروويفية الخلفية الكونية ولرسم خريطة جديثة للكون لحظة ميلاده والتعرف علي تاريخه وهندسة تكوينه وقتها . وسيتم هذا من خلال قياس أجهزة المسبر للتفاوت في حرارة الأجزاء المختلفة بالكون ولاسيما بالبقع الساخنة والباردة فيه .

والكون بعد 500 ألف سنة ضوئية كان حساء ساخنا وكان كثيفا بالبروتونات والإلكترونات حيث ظهرت في جعباتها موجات الجاذبية الكونية . لهذا سترسل وكالة الفضاء الأوربية مسبرا عام 2007ضمن مهمة قياس شدة هذه الموجات والتعرف علي مصدرها ولاسيما وأنها ترحل بالكون بلا عوائق حتي في الأجسام المعتمة فيه.

النشوء والإرتقاء والفناء بالكون

قال تعالي: (والسماء ذات الحبك) وهذه الآية أصدق وصف للكون وهيئته. فمن الكتب التي إستهوتني كتاب صدر مؤخرا بعنوان (الخمسة عصور

للكون) للكاتبين (فريد آدمز وجريج لوجين). وقد تصوروا فيه بداية ونهاية الكون . فكتبا : أنه مما لا شك فيه أن الكون يتمدد إلي ما لانهاية . وما يقال أنه سيتقلص ثانية فرضية يعوزها الأدلة لأنه في حالة التمدد المستمر الحادث سيصل الكون لمرحلة لن تكون فيه جاذبية كافية لتجميع آلاف الملايين من المجرات والثقوب السوداء . لأنه سيصبح كالعهن المنفوش بعد وقف التمدد الكوني وهذا سيجعل مستقبل الكون غامضا ولا يمكن وضع تصور مستقبلي له . وجاء بالكتاب خمس مراحل عصور تصورية للكون من المهد إلي اللحد. فهناك عصر الإنفجار الكبير. وفيه نشوؤه وبداية ظهوره.والمرحلة الثانية العصر النجمي وفيه ظهرت قوانين الطبيعة بالكون عندما بزغت النجوم وظهرت المجرات كما نراها . والمرحلة الثالثة ستكون عصر الإنتكاس الكوني ويعتبر الكون حاليا في فجره. وفيه ستظهر عملية تكثيف مادة الكون حيث ستستنفد كل غازاته التي تصنع منها النجوم الوليدة . وكل النجوم الكبيرة والصغيرة فيه ستنفد وقودها النووي الحراري وستأفل مخلفة نجوما ترحل لتقترب من بعضها البعض بفعل الجاذبية الكونية مما سيحدث إختلافات واضحة في دورانها ومساراتها وستصبح في حالة (الإسترخاء الديناميكي). رغم أن هذه النجوم تعتبر في مجراتها كيانات صغيرة . وفي هذه الحالة ستفلت النجوم الخفيفة لتطرد بالكون وستهبط النجوم الثقيلة إلي مراكز المجرات ليدخل الكون إلي المرحلة الثالثة وهي عصر الثقوب السوداء . وفيه ستصبح الطاقة الكونية نادرة مما سيجعل هذه الثقوب السوداء تتبخر في الكون وتختفي جميعها ليدخل الكون في العصور المظلمة لعدم وجود طاقة متجددة . وستصل درجة حرارته الصفر المطلق (-273درجة مئوية) (الصفر المطلق أقل درجة حرارة حيث فيها تنعدم طاقة المادة) .. ليصبح الكون في هذه الدرجة ميتا بما تعنيه كلمة الموت الديناميكي . وضمن نظريات (التوحيد الكبري) في الفيزياء نجد أن

البروتونات في الذرة (جسيمات بنواتها) ستكون غير مستقرة ولهذا ستتلاشي بعد 10 30 سنة . وهذه فترة زمنية أطول من عمر الكون الآن. وقتها سيقتل كل بروتون في كل ذرة بالكون ليدخل في عصر المادة السوداء حيث نهايته. وحتي الآن لم ير العلماء ما بداخل الذرة التي تتكون كما نعرف من جسيمات الإلكترونات السالبة الشحنة في مدارها والبروتونات الموجبة والنترونات المتعادلة في قلبها بالنواة التي قطرها واحد علي ألف من قطر الذرة . وكان إكتشاف أن الكون يتمدد ثورة غير متوقعة أو مسبوقة في علم الفلك بالقرن العشرين حيث يتمدد بسرعة أكبر من معدل السرعة الحرج (7 أميال/الثانية) حيث لا يمكن للجاذبية كبح هذا التمدد.لهذا سيسير الكون إلي ما لانهاية حيث يتمدد 5 – 10% كل ألف مليون سنة .وهذا التمدد يعتمد أيضا علي كثافة الكون . فلو زادت كثافته عن الكثافة الحرجة فإن الكون سوف يتوقف تمدده وسيتقلص ليعود إلي نقطة الصفر .

ولو قلت فإنه سيتمدد إلي الأبد .وكلما تباعدت المجرات كلما ظهرت مجرات أخر ي من مواد جديدة تتولد بإستمرار لتملأ الفراغ البيني والهوات بين المجرات ولنتصور الكون نجد أن المجرة تضم حوالي 100 ألف مليون نجم وعدد المجرات يربو علي 100 ألف مجرة نراها بالتلسكوبات العملاقة وما خفي منها عنا أكثر. ومجرتنا إتساعها 100 ألف سنة ضوئية .وللآن لا يمكن رؤية شكل أو حجم النجوم والتي تبدو لنا كنقاط مضيئة . وما يميزها ضوؤها . القوي الكبري بالكون في الكون أبعاد خمسة هي الطول العرض والإرتفاع والزمن والجاذبية. كما أن به خمس قوي عظمي . وكلمة الذرة باللاتينية (Atom) معناها الغير قابل للإنقسام . هكذا كان يعتقد حتي أكتشف الإلكترون السالب الشحنة حول النواة بقلب الذرة والتي تتكون- أيضا- من بروتونات موجبة

الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة . وتصنع البروتونات والنيوترونات من الكواركات وهي أصغر من موجات الضوء المرئي. وكلها جسيمات أولية .والإلكترونات تدور حول النواة في مدارات. ولو تخطي إلكترون مداره لمدار قرب النواة أطلق طاقة علي هيئة فوتونات (ضوء).

ويسود إعتقاد بين علماء الفيزياء الكونية بأن كل الأحداث الكونية ترجع إلي وجود القوي الخمس الرئيسية في هذا الكون . - القوة الأولي بالكون .. هي القوة الكبري (القوية) في أنوية الذرات و التي تجعل الأنوية في الذرات متماسكة. لهذا تكمن بالنواة . وهي أقوي مئات المرات من القوة الكهرومغناطيسية بالذرة. لأنها تربط النترونات بالبروتونات بشدة داخل نواة أي ذرة وتمنع البروتونات المتشابهة الشحنة (موجبة) من التنافر ولها تأثيرها الجاذب للإلكترونات(السالبة الشحنة) في محيطاتها حول النواة. لهذا نجد جسيمات الذرة من نترونات وبروتونات وإلكترونات أسيرة داخل الذرة بينما نجد هذه الجسيمات حرة طليقة في الشمس علي هيئة البلازما . - القوة الثانية بالكون ..هي القوة الصغري (الضعيفة) التي تعطينا نشاطا إشعاعيا داخل نواة الذرة رغم أنها أقل شدة مليار المرات من القوة الكبري. إلا أنها مسئولة عن تفكك الجسيمات بالذرة ليظهر نشاطها الإشعاعي من داخل نواتها حيث تغير من طبيعة الكواركات التي تتكون منها البروتونات والنترونات وتحول النترون إلي بروتون وبوزيترون ونيترينو . - القوة الثالثة بالكون.. هي القوة الكهرومغناطيسية .وتضم ثلاث قوي فرعية هي الكهرباء والمغناطيسية والضوء . وهذه القوة تعطينا الضوء والحرارة وموجات الميكروويف . وتظهر في كل الجسيمات الموجودة بالكون . ويمكن أن تظهر كقوة تنافر للشحنات الكهربية المتشابهة أو كقوة جاذبة للشحنات الكهربية المختلفة .

ففي الذرة نجد الشحنات الموجبة للبروتونات بالنواة تتحد مع الـشحنات السالبة للإلكترونات حول النواة . كما أن الذرات ترتبط ببعضها البعض بهـذه القوة لتكون جزيئات للمادة . وهذه القوة الصغري أشد مليار مـرة مـن قـوة الجاذبيـة العاديـة . وتعتبـر القـوي الـثلاث القـوة الكبـري والـصغري والكهرومغناطيسية هي القوي الأساسية في الكون لأنها تولد الظواهر الطبيعيـة فيه . - القوة الرابعة بالكون(الجاذبية) ..هي قوة الجاذبية التي تعتبـر مهنـدس الكون حيث تشكل هيئته . ولقد كانت معروفة منذ عصر نيـوتن قبـل القـوي الثلاث السابقة. وكان الإنسان القديم يعرفها عندما لاحظ أن الصعود لأعلي أشق من الهبوط .لأن الجاذبية تشد الأشياء لأسفل باتجاه الأرض . لكنها مازالت لغزا حتي الآن رغم أنها القوة الأساسية في بناء هذا الكون المترامي حيث تتحكم في وجود الذرات والجزيئات بالمادة كما تتحكم فـي حركـة الأجـرام الـسماوية والمجرات . فقوة الجاذبية موجودة في كل مكان ولها القـدرة علـي إختـراق الأشياء . وتتناقص شدتها كلما إبتعدنا عن مركزها . فقد يصلنا الضوء من نجم يبعد عنا ببلايين السنين الضوئية لكن جاذبيته تصلنا ضعيفة جدا .

فالكرة الأرضية لها جاذبيتها وهي تعادل (1ج). وهذه الدرجة هي التي جعلتها علي هيئتها من جبال ومحيطات ومناخ وهـي تـدور داخـل مـدارها بالمنظومة الشمسية . ولو زادت الجاذبية الأرضية عن (1ج) فستصبح الجبـال صخورا صغيرة وتتقزم الأشجار الفارهة الطول. ولن تستطيع الخلائق بما فيهـا الإنسان التحرك فوقها إلا بصعوبة . ويصبح قالب الطوب كحبة رمـل. ولـن تستطيع الطيور التحليق في الجو ويصل حجم الأرض لحجـم بيـضة وتتفتـت الصخور لتصبح كحبات رمل في أقل من ثانية .ولو قلت الجاذبيـة عـن (1ج) فستصبح الجبال كالعهن المنفوش وتفيض مياه المحيطـات والبحـار والأنهـار

لتتحول لفقاقيع مائية بالهواء . وتعتبر الجاذبية هي القوة التي لايستطيع الإنسان السيطرة عليها أو إنقاص شدتها أو عكسها كبقية القوي بـــالكون .والجـــاذ بيـــة تختلف شدتها من جرم لجرم بالكون . ويمكن الوصول للجاذبية صـــفر فـــوق الأرض عندما نطير بطائرة وهي تصعد لأعلي في شكل قوس دائري وعنـــدما تبلغ الطائرة لأوج القوس تصبح الجاذبية صفرا وينتاب الطيار شـــعور مؤقـــت لمدة 20 – 30 ثانية .عندها يفقد الدم وزنه ولاتـــستطيع الـــشرايين الإنقبـــاض لمقاومة سريان الدم بها ويشعر الطيار كأنه يتسلق بطائرتـــه منحـــدرا جبليـــا . وعندما تعود الجاذبية لتصل شدتها (1ج) قد يتعرض قلبـــه للتلـــف . – القـــوة الخامسة بالكون .-وهي القوة المضادة للجاذبية وقد أطلق عليها الجرافيتونـــات (Graviphoton)أو الهيبر فوتونات .

وهو عبارة عن بوزون شعاعي له كتلة تعادل ولحد علي مليار من كتلة الإلكترون عكس كتلة الفوتون أو الجرافيتون .لأن كتلتيهما صفر. لهـــذا نجـــد بصفة عامة أن بالكون قوة ضعيفة تحطم النترون بنواة الذرة المشعة وتحو لـــه لبروتون والكترون وضد نيترينو . وقوة ثانية تتمثل في الفوتونات التي تطلـــق قوة كهرومغناطيسية شدتها أقوي 100 ألف مرة من القوة الضعيفة . وهذه القوة الكهرومغناطيسية مسئولة عن الحفاظ علي الإلكترونات في مداراتها حول النواة لتصنع للذرة .. وقوة ثالثة أشد مئات المرات من القوة الكهرومغناطيسية وتسمي بالقوة العظمي التي تحملها الجولونات ومهمتها الحفاظ علي تماسك للنواة .

والقوة الرابعة هي الجاذبية ويحملها جسيم الجرافيتـــون الـــذي يعتبـــره العلماء بلا عمل داخل للذرة . وكان العلماء لايعرفون سوي القوى الأربع هذه . لكن عندما أعلن العالم الفيزيائي (إفرايم فيشباخ)عام 1986 أن هناك قوة خامسة بالكون كان مفاجأة لهم . فأخذوا يعيدون النظر في تعريف الجاذبية وقيمة ثباتها

وكتلة وكثافة المادة بالكون .ولاسيما وأن قياسات الجاذبية تخضع لقوة الجاذبيــة ذاتها وقوة الطرد المركزي (Centrifugal force) لأي جسم متحرك دائريا . لكن العلماء إعتبروا أن الجاذبية لاتخضع في الكون للقوة الخامسة . لأن معــدل الجاذبية به أشد من معدل الجاذبية الأرضية . لكن (فيشباخ) يقول : أن هنــاك قوة طبيعية مضادة للجاذبية . وهي قوة مجهولة تقاوم جاذبية الأرض وتجعــل الأشياء تسقط من أعلي لأسفل بمعدلات سرعة متفاوتة ومختلفــة . ولاكتــشف العلماء أننا كلما تعمقنا في باطن الأرض كلما تناقص معدل الجاذبية لوجود قوة نابذة شدتها من 2-3%من قوة الجاذبية الأرضية . وكان مفروضــا نظريــا أن شدة الجاذبية تزداد كلما تعمقنا بإتجاه قلب الأرض حيث يوجد مركز الجاذبيــة .فالجاذبية تشد البروتونات بالذرات ومضاد الجاذبية (النابذية) تدفعها في الإتجاه المعاكس .

لكن العالم (فيشباخ) إفترض قوة خامسة أطلق عليها الشحنة الزائدة ولها صلة بالجاذبية وأوعزها لقوة الربط الكبيرة بالنواة بالذرة حيــث تقــبض علــي الجسيمات بها واعتبرها قوة نابذة للجاذبية الأرضية تتغير شدتها حــسب نــوع العنصر . وهذا يخالف ماقاله نيوتن وجاليليو من أن أي جسم يهبط بنفس المعدل مهما كانت نوعية المادة . لكن (فيشباخ) في تجربته علي ثقلين من نفس الوزن أحدهما كرة حديد والثاني كرة خشب. وجد أن الكرة الخشبية سقطت أســرع . وعلل هذا بأن ذرة الحديد بها قوة تماسك أشد من ذرة الخشب .

لهذا تتلقي كرة الحديد قوة مضادة للجاذبية أكبر. وهي قوة تصعيد عند إلقاء الشيء من مكان مرتفع . لهذا تباطؤها في الهبوط أكبر من كرة الخشب . لكن هذه النظرية مازال عليها تحفظ علمي . لهذا نظرية نيوتن حول الجاذبيــة مازالت مقبولة لأنها تنص علي أن أي جسم مهما كانت كتلته وحجمه يهبط من

أعلي لأسفل في خط مستقيم لاينحرف عنه ولأن قوة جذب الأرض للأشياء تــتم بإتجاه نقطة واحدة بمركزها وحسب معدل تسارع وشدة الجاذبية . كل هذا ليس له علاقة بتركيب مادة الجسم الهابط . فكل الأشياء تهبط بمعدل واحد سواء أكان الشيء كرة رصاص أم ريشة . عكس مفهوم نظرية القوة الخامسة التي تــرتبط بالتركيب الذري للأشياء . لهذا ستظل جاذبية نيوتن قائمة وموجودة بالكون كله لتحافظ لنا علي هيئته لأنها وقود آلة الكون والزمن معا . فلو كانت أشد مما هي عليه حاليا أبطأت الزمن وقلصت الفضاء الكوني وانكمش الكون علي ذاته . ولو إنعكست .. إنهار الكون كله . لأنها جمعت مادته منذ طفولته المبكرة في أعقاب الإنفجار الكبير في شكل نجوم ومجرات وكواكب وثقوب سوداء وكلها تسبح في أفلاكها ومداراتها أو حسب قول القرآن : كل في فلــك يــسبحون). واكتــشف مؤخرا ..أن لكل قوة من القوي الخمسة الأساسية بالكون وسيطا ينقلها . فــالقوة الكبري يحملها الميزون (Meson)وهو موجود في كواركـــات النــواة بــذرة العنصر . والقوة الصغري وسيطها البوزون (Boson)الذي يحملهــا والقــوة الثالثة الكهرو مغناطيسية يحملها الفوتون (Photon) أما القوة الرابعة وهي قوة الجاذبية فتحملها الجلوونات (Gluons) والجرافيتونات (Gravitons). وهمــا جسيمات مازالت نظرية حتي الآن . وللجاذبية أكثر القــوي الأربعــة الباقيــة وضوحا إلا أنها أقل قوة من القوة الكهرومغناطيسية والقوة النووية الضعيفة التي تحدث تلفا في النظائر المشعة .

كما أن القوة النووية التي تربط البروتونات بالنترونات بأنوية الــذرات أشد مائة مرة من القوة الكهرومغناطيسية .وتعتبر أكثر القوي الأربعة الباقية شدة . وبإستثناء القوة الخامسة نجد أن القوي الأربعة الباقية تعتبر مظهــرا للقــوي بالكون الذي يعتمد عليها . لأن الجاذبية لو كانت أكبر من معــدل شــدتها بــه

سيصبح في جاذبية عالية تجعل كتلة النجوم تعادل كتلة كوكب صغيرحجما وسيصبح قطرها 2كم وتستنفد وقودها خلال عام . ولن يبقي بها وقود كاف مما يجعل النجم جرما قابلا للحياة فوقه. ولو كانت الجاذبية ضعف ماهي عليه حاليا فإن سحب الهيدروجين والهيليوم التي خلفها الإنفجار الكبير لما تقلصت في كون يتمدد ولما قامت حياة . فشدة الجاذبية حاليا تلائم كوننا . وبنظرة عامة للكون نجد أن ثمة قوتين متضادتين تلعبان دورا رئيسيا في الحفاظ علي هيئته كما نراها .وهما قوة التجاذب (الشد) وقوة التنافر (التنابذأو قوة الطرد المركزي) . وتعتبر هاتان القوتان منابع الطاقة بالمجرات والنجوم. فمثلا الكواكب حول الشمس تتحكم فيها قوة التجاذب نحو الشمس والتي تعادلها قوة الطرد المركزي (قوة تباعدية) نتيجة لدوران الكواكب بسرعة في أفلاكها حول الشمس . وهاتان القوتان المتضادتان اللتان يتعرض لهما الكواكب بما فيها الأرض حافظتا علي توازنها الحركي المستمر . ولولاهما لإنهارت في مدارلتها .

فكل كوكب له جاذبيته التي تحافظ علي شكله وهيئته. وشدة الجاذبية تعادل قوة الطرد المركزية التي تجعل الكوكب علي مسافة ثابتة والتي تعتبر البعد الآمن لبقائه . وهذه المسافة لاتحيد ولاتميد. وتحدده شدة سرعته ودورانه حول ذاته في الفضاء ضمن المنظومة الشمسية . فالأرض تدور حول ذاتها مرة كل 24ساعة فلو تباطأت فإن اليوم سيطول وفيه سيطول الليل والنهار. ولو تسارعت فيومها سيقصر وليلها ونهارها سيقصران . لكن كل شيء بقدر مقدر . لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون . كل هذا بسبب قوة الجاذبية وقوة التنافر وهما قوتان متعادلتان نسبيا وإلا مادت الأرض اوتطايرت و تناثرت بالفضاء لهذا نجد أنه يوجد بالكون أربع قوي رئيسية هي قوة الجاذبية والقوة الكهرومغناطيسية والقوة النووية الضعيفة والقوة

النووية القوية .وقوة الجاذبية قوة كونية يحس بها كل جسيم بالذرة رغم أنها أضعف هذه القوي الأربع بالكون وتنشأ من تبادل الجرافيتونات (جسيمات غير مشحونة) بين الجسيمات التي تكون الأجرام .

والجاذبية تجعل الأرض تدور حول الشمس . والقوة الكهرومغناطيسية تتفاعل مع الجسيمات المشحونة كالإلكترونات والكوركات . ولا تتفاعل مع الجسيمات الغير مشحونة كالجرافيتونات وهي أقوي كثيرا من قوة الجاذبية .فالقوة الكهربية إما شحنات سالبة أو موجبة وأي جسمين شحنتاهما سالبتان أو موجبتان يتنافران ولو كان واحد سالبا والآخر موجبا يتجاذبان . والقوة الثالثة بالكون وهي القوة النووية الضعيفة وهي مسئولة عن النشاط الإشعاعي وتحملها جسيمات (بوزونات) (Bosons).

والقوة الرابعة هي القوة النووية القوية وتمسك بالكواركات في البروتونات والنيوترونات بنواة الذرة ويحملها جسيمات جلونات (Gluons). ورغم هذه القوي الأربع إلا أن قوة الجاذبية تتغلب علي كل القوي وتجدد تطور الكون وحجم النجوم والكواكب والمجرات. المادة ومضادها ماهي مادة الكون ؟. تكونت المادة العادية في الكون من ثلاثة أشياء هي الهيدروجين والهليوم وبقايا رماد النجوم الميتة بعد تفجرها بالفضاء خلال بليون 4,5سنة الماضية . وبعد الإنفجار الكبير منذ حوالي 15 بليون سنة كان الهيدروجين يمثل 75% من كتلة الكون والهيليوم 25%. وكانت العناصر الكيماوية اللازمة للحياة كالكربون والأكسجين والنيتروجين ليس لها وجود . ولما تقلصت سحب الهيدروجين والهيليوم بتأثير جاذبيتهما الذاتية تكونت النجوم كأفران نووية إندماجيةللعناصر الخفيفة كالهيدروجين والهيليوم مولدة عناصر ثقيلة قامت بتشكيل صخور الكواكب والبحار الدافئة وأشكال ذكية من الحياة . وانطلقت هذه الكتل الثقيلة

للفضاء بعيدا عن النجوم الملتهبة لتصبح جيلا ثانيا من النجوم والكواكب . والكربون أحد هذه العناصر وهو أساسي لبعث الحياة ، وقد بدأت أنويته تتكون في قلوب النجوم في أواخر حياتها حيث إحترق كل الهيدروجين وتحول إلي الهيليوم الذي تحول إلي كربون وأكسجين وغيرهما .

وتتكون المادة في الأرض من ذرات بها إلكترنات وبروتونات ونيوترونات وكواركات . ولا يوجد بها مضادات جسيمات كمضادات البروتون أو النيوترون أو الكواركات وإلا فنيت . لأن الجسيمات ومضاداتها سترتطم ببعضها ويفني بعضها بعضا مما يسفر عن توليد إشعاعات عالية الطاقة . والكون قد بدأ بزيادة مفرطة في عدد الكواركات وقلة في عدد مضادات الكواركات . لأنهما لو تساويا فإنهما كانا سيقتربان من بعضهما وسيفنيان المادة الكونية الوليدة ولأصبح الكون مليئا بالإشعاعات عالية الطاقة ولاسيما في طفولة الكون .ولن يكون به مادة ولا أجرام أو مجرات أو حتي حياة فوق الأرض لولا ستر الخالق سبحانه. لأن الكون بعد الإنفجار الكبير كانت حرارته هائلة وهذه الحرارة كانت كافية لصنع مضادات المادة وهذا لم يحدث ولاسيما وأن طاقة الجسيمات الأولية كانت عالية وكافية لإحداث هذا التغيير. فلم تتحول الإلكترونات والكواركات إلي مضادتها في الكون الطفولي . لكن حدث العكس فلقد تحولت مضادات الكواركات إلي إلكترونات وهذا ما جعل الكواركات موجودة . وكان الكون قبل الإنفجار الكبير حجمه صفرا وحرارته بعده كانت عالية جدا .

وكلما تمدد قلت حرارته، فبعد ثانية من الإنفجار الكبير هبطت الحرارة 10 آلاف مليون درجة مئوية . وهذا الهبوط يعادل ألف ضعف درجة حرارة قلب الشمس . وكان محتوي الكون وقتها فوتونات وإلكترونات ونيترونات وكلها

جسيمات خفيفة جدا لاتتأثر إلا بالقوي النووية الضعيفة وقوة الجانبية. فإذا كان الكون في بدايته ساخنا جدا بسبب الفوتونات إلا أنه حاليا حرارته محدودة فوق الصفر المطلق .وخلال الساعات الأولي المعدودة أنتج الهيليوم والعناصر الأخري .وأخذت الإلكترونات والأنوية تفقد طاقتها لتتحد معا مكونة الذرات بينما الكون يتمدد ويبرد. والمناطق التي أصبحت أكثر كثافة من المتوسط فإن سرعة تمددها تقل بسبب تزايد قوة الجانبية . مما يسفر عنها توقف التمدد في بعض المناطق بالكون . وهذا يجعلها تتقلص ثانية . وخارج هذه المناطق .. فإن قوة الجانبية تجعل هذه المناطق المحيطة تبدأ في الدوران مما أظهر المجرات الدوارة التي تشبه القرص . أما المناطق التي لا يحدث بها الدوران فيصبح شكلها بيضاويا ويطلق عليها المجرات البيضاوية . ومن أهم الأفكار في ميكانيكا الكم معادلة العالم الإنجليزي (بول ديراك) التي تنبأ فيها بالمادة المضادة في الكون والذرة . ولما أكتشف البوزيترون (الإلكترون الموجب) إعتبره مضادا للإلكترون السالب الشحنة رغم أنه يشبهه .لهذا نجد أن لكل مادة أو جسيم بالذرة مضادا . ولو تقابلت أو إرتطمت المادة مع مضادها يحدث تفجير إشعاعي كما حدث مع البروتون عندما إرتطم مع مضاده في مسرع (سرن) السويسري.

ويعتقد علماء الفيزياء النظرية أن الكون ككل له مضاد يناظره . ولو تقابلا يحدث بينهما تفجير إشعاعي . ومن ثم إعتبرت المادة المضادة لغزا حتي الآن لاسيما عندما تتلاشي كما حدث للبروتون مع مضاده في مسرع (سرن) بجنوب سويسرا . والسؤال الذي يحير العلماء فعلا.. إذاكان لكل جسيم بالكون مضاد له . فلماذا الكون صنع من المادة ؟. ولاسيما وأن كل مادة يقابلها عشرة ملايين مادة مضادة . فأين ذهبت هذه المواد المضادة ؟. وعلماء الفيزياء الحديثة يؤكدون علي أنه بعد الثانية الأولي من الإنفجار الكبير بالكون كانت توجد مادة

فائضة تغلف المواد المضادة . وبعد إرتطامها ببعض نتج عنها إشعاعات كونية ومادة فائضة صنعت كل شيء بالكون حاليا بما فيه النجوم والمجرات والأرض . وفي مسرع (سرن) تعتبر بعض الجسيمات وحوشا رهيبة ويطلق عليها جسيمات لحظية(فيمتوثانيتية) . لأنها تعيش لجزء من بليون البليون من الثانية كجسيمات (Z.W). وتسبب تلفا إشعاعيا في ذرات بعض العناصر كاليورانيوم .وهذه الجسيمات اللحظية تحمل قوة ضعيفة نسبيا بالنسبة للقوي الأربع التي تحكم الذرات . أفول النجوم ترتبط الثقوب السوداء بقصة أفول النجوم ودورة حياتها . فالنجم الشاب يتقلص علي نفسه للداخل بسبب شدة جاذبيته . والنجم يتكون من غاز الهيدروجين الذي يتحول بفعل حرارة النجم إلي غاز الهيليوم . وهذا التحول يشبه الإنفجار الغازي مما يزيد من ضغط الغازات محدثا توازنا بين الجاذبية والضغط الغازي بالنجم . وهذا التوازن يحدث عدم إنكماشه .

وعندما ينفد وقوده فإنه يفقد هذا التوازن ويبرد وينكمش ليصبح قطره محدودا وليستقر في النهاية كنجم أبيض قزم. وتزيد كثافته لتصبح مئات الأطنان لكل بوصة مكعبة . والنجوم الكبيرة تحتاج إلي سخونة عالية لتعادل شدة الجاذبية بها . وتحرق وقودها من غاز الهيدروجين بالإندماج النووي وبسرعة . فتستنفد وقودها سريعا وبسرعة أكبر من النجوم الصغيرة . ونواتج الإندماج النووي هو الهيليوم الذي يتحول إلي عناصر أثقل كالكربون والأكسجين . لتصبح كثافة قلب النجم أثقل كما يحدث في النجوم النيوترونية والثقوب السوداء . أما المناطق الخارجية من النجم والأقل كثافة فيحدث بها إنفجار هائل يطلق عليه المستعر الأعظم الذي يصبح أكثر تألقا في مجرته عن بقية النجوم بها . ويلقي المستعر بعناصره الثقيلة والغازات في المجرات لتكون نجوما جديدة يطلق عليها الجيل الثاني أو الثالث التي تتكون في النزع الأخير من النجم

المستعر. والشمس من هذا الجيل وقد تكونت منذ خمسة آلاف مليون سنة من هذه الغازات في مجرتها. كما تكونت من غازات وعناصر المستعرات الأقدم بالمجرة .وقد تشكلت من حولها الكواكب بما فيها الأرض من عناصرها الثقيلة لتدور حولها حتي الآن . لهذا يطلق علي المستعرات العظمي المطابخ الكونية .وتعتبر المستعرات العظمي مفتاح الكون متمثلا في موت النجوم وهو من أكبر غوامضه. رغم أنها تظهر كيف نشأت مادة الحياة فيه.

الثقوب السوداء

لم يعد التعرف علي تكوين المجرات الهائلة في الكون عن طريق النجوم المضيئة والمرئية بها والسحب الغازية فقط . ولكن أيضا عن طريق هالات المادة المظلمة التي تشكل جزءا كبيرا من كتلة المجرات الكونية . فهذه المادة المظلمة التي يطلق عليها الثقوب السوداء لاتفصح عن ذاتها إلا من خلال تأثيرها الجاذب للأشياء بما فيها الضوء . لهذا لايمكن رؤيتها . والثقب الأسود له جاذبية رهيبة لأن كتلة مادته كبيرة وكثافتها عالية جدا . فلو أن كتلة من مادته تعادل كتلة الشمس فإن حجمها لن يتعدي ستة كيلومترات. و العلماء يحدسون بأن ثمة ثقب أسود عملاق داخل مجرة درب التبانة تعادل كتلته مليون كتلة الشمس . وحدسوا أيضا بأن هناك ثقوبا سوداء أخري بقلوب العديد من المجرات الأخري . وعند حديثنا عن الحطام النجمي نجد أن الشمس أو أي نجم يظلان في حالة توازن ذاتي طالما أن الجاذبية الذاتية بهما تجذب كل نقطة بهما إلي الداخل . ويقابل هذا التفاعلات النووية داخل النجوم والتفاعلات الحرارية داخل كوكبنا . فكلما كان النجم به وقود الهيدروجين النووي مشتعلا بالطاقة النووية بقلبه فإنه يولد طاقة نووية ليظل منتفخا . ولما ينتهي الوقود به فإن قوة الجاذبية به تتفوق فتقلصه بعدما ينطوي علي ذاته ليصبح نجما منضغطا وباردا.

ولنتصور هيئة النجم البارد هذا .فإن ذراته قد تحطمت نتيجة سلسلةمتعاقبة من التفاعلات الذرية الداخلية . وعقب هذه التفاعلات النووية نجد الإلكترونات الحرة السالبةالشحنة تتحد مع البروتونات الحرة الموجبةالشحنة لتكون نيترونات متعادلة الشحنة. لهذا نجد أن ذرات هذا النجم تتآكل حتي تصبح كتلة نترونات عبارة عن حطام النجم ويطلق عليها النجم النتروني المدمج أو النجم النتروني القزم الأبيض . ويصل نصف قطره حوالي 10كيلومترات أي في حجم مذنب فضائي صغير . إلا أن كتلته أثقل من كتلة شمسنا. وهي كتلة كثافتها هائلة . فملعقة صغيرة من مادة النجم النتروني تعادل ألف مليون طن .

ويظل هذا النجم في تقلصه لتزداد كثافته حتي يصل إلي نقطة التفرد الزمكاني (Space-time singularity) كجزء من ثقب أسود . ولنتصور كثافة الثقب الأسود الذي يعتبر مقبرة حطام النجوم النترونية نجد أن المجرة الإهليليجية العملاقة عثر بها علي ثقب أسود هائل تعادل كتلة مادته 5آلاف كتلة مليون نجم في حجم شمسنا . والآن يقال أن ثمة ثقبا أسود هائلا في وسط كوننا يربطه بكون ثان مجاورا له. لهذا يعتبر بعض العلماء أن الثقوب السوداء ممرات أنفاقية(نفق) للسفر للأكوان الأخري و جسوربينية للسفر بين أجزاء من كوننا. كما تعتبر الثقوب السوداء مصايد للضوء . ورغم وجوده بها إلا أنه لايري لعدم قدرته علي الإفلات من جاذبيتها الهائلة . لهذا تعتبر مادة هذه الثقوب السوداء مادة مظلمة ولم يستطع العلماء رؤيتها حتي الآن . كما تعتبر مقبرة للضوء والإشعاعات الكونية والأجسام الفضائية الشاردة حيث تصطادها بجاذبيتها الشديدة . ولايفلت من هذه المصايد الكونية سوي الأجسام التي سرعتها أكبر من سرعة الضوء . وهذا إفتراض نظري طبعا . لأن الضوء كما يعرف أسرع شيء في الوجود حتي الآن . رغم أن ثمة لغطا الآن حول التيكونات

والتي إعتبرها بعض العلماء رياضيا أنها موجودة وأسرع من الضوء . وهذا ما تناولناه بالتفصيل في هذا البحث . والضوء كقاعدة عامة يسير في خط مستقيم بالخواء(الفراغ المفرغ تماما) . لكنه عندما يمر بجوار ثقب أسود ينحرف عن مساره بزاوية أكبر من إنحرافه عندما يمر قرب حافة الشمس . لأن شدة جاذبية الثقب الأسود لضعاف شدة جاذبية الشمس. ولو مر جسم كروي قرب حقل جاذبية ثقب أسود فإنه يصبح جسما ممطوطا . زراعة الحياة تدين الحياة ببدايتها للجزيئات العضوية المعقدة والتي قد صنعت في قلب سحابة بين النجوم .وهذه الجزيئات كونت كبسولات أمكنها القيام بالعملية الخلوية وإمتصاص الأشعة الفوق بنفسجية للشمس لتحويل الطاقة الضوئية إلي طعام كما يحدث في النباتات. ويقال أن ثمة سحابة باردة قد تقلصت وكونت قرصا دوارا من الغاز المشتعل. وغباره وصل إلي المجموعة الشمسية منذ 4,5 بليون سنة. واكتسبت الأرض المياه وعناصر الحياة بعدما ظلت في عصورها السابقة ساخنة وجافة وعقيمة . كما يقال أن المذنبات ونفايات الفضاء قد جعلت الأرض مؤهلة لنشوء الحياة فوقها كما تغطيها الآن. فالمذنبات بقايا تكوين النظام الشمسي وقد حملت في طياتها الغازات والماء. وهذه المخلفات أظهرت الجو المحيط والمحيطات مما جعل كوكبنا مؤهلا للسكني ونشوء الحياة فوقه منذ 4بليون سنة . ومن خلال خطوات كيميائية تسلسلية نشأت الأحماض الأمينية والتي إرتبطت معا مكونة البروتين الذي يعتبر أساس بنية الحياة .

ويقال أن هذه الأحماض ظهرت في المياه الساخنة بالبرك والمحيطات . وقد بدأ ظهورها في قيعانها حول ينابيعها المعدنية الحارة لتزرع الحياة فوق الأرض. وحاليا يهبط فوق الأرض بفعل جاذبيتها مئات الأطنان يوميا من أتربة الفضاء من بينها 3طن مواد عضوية لا يتعدي حجمها حبة الرمل . ويقال أن

الأرض كانت أصلا ساخنة وبدون غلاف جوي . ومع الـزمن بـردت وقـد إكتسبت غلافها من الغازات التي إنبعثت من صخورها . وهذا الغلاف الجـوي المبكر لم يكن به الأكسجين . لهذا لم يواكبه ظهـور حيـاة فـوق الأرض لأن الغلاف كان مشبعا بالغازات الكبر يتية (كبريتيد الهيدروجين)التي تشبه رائحتها رائحة البيض الفاسد . لكن بدأت تظهر أشكال جزيئات أولية ثم أشـكال أوليـة للحياة بالمحيطات . إلا أن أخطاء وراثية قد وقعت وحـدثت عمليـات تناسـخ أسفرت عن ظهور جزيئات حبيبية أكبر وأكثر تعقيدا. ومن بينها كائنات عاشت علي كبريتيد الهيدروجين مطلقة الأكسجين بالجو مما غير تكوينه. وجعل كوكبنا صالحا للحياة كما هو عليه الآن . فنشأت الأسماك والزواحف والثـدييات ثـم الإنسان . السرمدية والفناء يقال أن الكون بعد عدة دهور سيصبح باردا وخاويا لدرجة ستتواري فيه أي حياة . كما يقال أن الشمس ستفقد فجأة وقودهـا مـن الهيدروجين وستنتهي تباعا الحياة من فوق كوكبنا .

وبعض العلماء يقولون أن الجنس البشري سيقاوم أي فناء .لأنه سيكون قادرا علي التفتيش عن مأوي يلوذ به و يعصمه من الهلاك . فأطفالنا سيختبئون في ملاذات آمنة . لهذا سوف ينتشر البشر في مستعمرات بكل ركن بـالكون . وهذا القول ضرب من الخيال العلمي الجامح . وكل هذا تخمينات لأن العلمـاء أنفسهم لا يعرفون القواعد الطبيعية للحياة و لم يتفهموا للآن تمدد الكون .فقـالوا أنه سيتمدد للأبد أو أنه سيبلغ أقصاه عند المنتهي ثم يعود لسيرته الأولي منكمشا علي ذاته . لهذا فنحن ليس محكوما علينا بالفناء لنهلك في نار محمصة كبيـرة يطلق عليها (الإنسحاق الكبير) (crunch Big) ليكون بعدها فنـاء الكـون أو عدمه .فلأول وهلة نجد أن التمدد الكوني السائد يبعث علي التفاؤل ويدل علـي أن ثمة نوعا جديدا من طاقة غريبة بدأت في الظهور . بعدما بدأ متوسط كثافة

موارد الطاقة يتضاءل. فماذا يوقف حضارة ذكية عن إستغلال المصادر اللانهائية لتعيش بلا نهاية ؟. لكن بعض العلماء يقولون : لو أصبح الكون في توازن بين التمدد والتقلص . في هذه الحالة سوف تبدأ الجاذبية في تجميع مادة أكثر وبعد ملايين السنين فإن المادة الموجودة بالكون سوف تتركز وتتحول لثقوب سوداء تكنس معها كل أنواع الحياة في الكون وتبتلعها في أجوافها ليختفي معها كل صور الكون المرئي. ولو تسارع الكون في تمدده فإن الأشياء المنظورة والبعيدة ستتباعد بسرعة أسرع من سرعة الضوء . فالمجرات البعيدة ستختفي تدريجيا . لأن ضوءها سوف يتمدد لدرجة لن يكون محسوسا ولن يصبح الكون علي هيئته كما نراه اليوم . لأن ما نراه من مادة كونية متمثلة في النجوم والمجرات والسدم ستقل . وستختفي بعض العوالم الكونية التي كان يمكن للمركبات الفضائية الوصول إليها .فخلال إثنين تريليون سنة القادمة قبل أن تموت آخر النجوم في الكون ،. فإن كل الأجسام خارج عناقيد مجرتنا لن نتحسسها أو نراها . ولن يكون لدينا عوالم جديدة لنرتادها وسنصبح وحيدين بالكون . وهذا ما يتوقعه علماء المستقبليات .

ويقال أن الطاقة في كل وحدة طولية لوتر كوني ستظل بلا تغير رغم التمدد الكوني ، وقد تلجأ بعض الكائنات الذكية لتقطيعه وتتجمع عند نهاياته الطرفية وتبدأ في إستهلاك الطاقة بكل قطعة . ولأن شبكة هذه الأوتار لانهائية . لهذا ستشبع نهم هذه الكائنات الحية لمالا نهاية وللأبد. وللإقلال من الطاقة التي ستكون متاحة فسوف يقلل درجات حرارة الأجسام . والأمل معقود في الهندسة الوراثية لتحوير هذه الأجسام لتعمل في درجة حرارة أقل من 37درجة مئوية . وللآن لا يمكن أن تقلل هذه الدرجة غصبا . لأنها خاضعة لدرجة حرارة الدم وتجمده . لهذا سنكون محتاجين لتأهيل أجسامنا لتعمل في درجات حرارة باردة

ومعدل تمثيل غذائي منخفض أشبه بالضفادع في بياتها الشتوي . ويقترح أحد علماء المستقبليات أن الكائن الحي لابد وأن يخفض معدل تمثيله الغذائي بينما الكون يبرد . وخلال السرمدية لابد وأن يستهلك طاقة محدودة . لأن الحرارة المنخفضة تبطيء الوعي (الأفكار الثابتة). ولهذا سوف تعيش الكائنات الذكية في الزمن المطلق والزمن الموضوعي الشعوري . لأن الكائنات في بياتها الشتوي تعيش مستيقظة وقتا قصيرا بينما وهي نائمة يقل معدل تمثيلها الغذائي . إلا أنها ستظل تتبع الحرارة لتستمر الحياة الأبدية . ومتوسط درجة الحرارة بالفضاء السحيق2,7كالفن أي فوق الصفر المطلق (- 273درجة مئوية) بدرجتين و7،. .وستقل الحرارة مع تمدد الكون وهذا ما سيجعل الكائنات الحية ستخفض درجة حرارتها للأبد .. فالحياة تزدهر على الطاقة والمعلومات . ولتستمر عليها العيش على الموارد الضئيلة والتعامل مع المعرفة المحدودة.ومع هذا مازال علماء الكونيات يسألون نفس الأسئلة كلما نظروا للسماء قائلين: من أين جاء الكون ؟. وماذا كان قبله؟. وكيف بلغ هذه الحالة الآن ؟.وماهو عمره ؟. وما هو مستقبله ومصيره ؟. وماهو شكله ؟. وأخيرا ..حقيقة تقال أن الكون والحياة تطورا حسب قوانين ثابتة يمكن فهمها وتفسيرها وتطبيقها .

إعادة إكتشاف (الكون الخادع)..!!

يسود إعتقاد جدلي موسع حول نظريات إينشتين وغيره من علماء الفيزياء الفلكية حول ما صاغوه من نظريات وفرضيات صاغ من خلالها العلماء الفلكيون بالقرن العشرين علم الفلك الحديث الذي يعتبر في نظر علماء المستقبليات علما تحت البحث والتحري وقابلا للتعديل والتغيير.وقد إستهواني فيما طالعته مؤخرا نظرة كاتب علمي تناول النظريات الفلكية المعاصرة بالشرح والتأويل والتجريح لأهم نظريتين في الفلك وهما النسبية وتمدد المجرات

والكون. ونشر الكاتب (جيرولد ثاكر) هذه الدراسات في كتابه المثير (الكون الخادع). وفيه نظرة ثورية للكون الماثل أمام ناظرينا . ولأهمية الكتاب آثرت تسليط الضوء عليه ولاسيما وأنه يعارض موازين وحسابات فلكية قبلها علماء الفلك الحديث علي عواهنها. والكاتب ليس بعالم فلك ولكنه قاريء لعلومه طوال خمسين عاما ولاسيما وأن معظم نظرياته وفرضياته الحديثة عبارة عن حدسيات وافتراضات منها منطقي ومنها شبه منطقي . وهي ليست ثوابت مؤكدة ولكنها نظريات محتملة تخضع للنقد والتأويل ولاسيما وأن الفلك كتاب مفتوح مازال علماؤه يتصفحونه علي مكث ولم يبلغوا فيه شيئا يذكر أو يقينا مجزما رغم أنه ماثل لناظرينا. وماخفي فيه كان أعظم . وهذه النظرة الواقعية تجعل كوننا وعاء مغلقا لايكشف عن ستره أو أعماق ما في جوفه . فنراهم يوغلون فيه برفق كأنهم عميان يتحسسون فيلا عملاقا .

وقال أيضا: هناك أشياء غير مقبولة في الفلك جعلت علماءه يعتقدون فيها رغم أنها لاتصدق وغير معقولة. ودعا علماء الفلك لإعادة النظر في المفاهيم والإفتراضات الفلكية الحديثة. لأن معظمها هراء علمي. ولقد أثار الكاتب فيما أثاره عدة مسائل حول نظريات إينشتين وزملائه من أساطين الفيزياء للفلكية والرياضيات الحديثة .. وتناولها من خلال البحث والتقصي والنظرة المنطقية والتحليلية والإقناعية . ويقول في مقدمة كتابه : لقد أصبحت مقتنعا بأن الكون مختلف كثيرا عما صوره لنا علماء الفلك .

وقال أيضا : قد يكون الكون ساكنا ولايوجد ثمة إعتقاد بأن الإنفجار الكبير قد حدث ليكون بداية لظهوره وأن الكوزارات ليست نائية لاتبث طاقات عالية ولايوجد شيء إسمه الثقب الأسود الهائل وأن الفلكيين تجاهلوا إنحناء الضوء بواسطة حقول الجاذبية بالكون . ولو صحت هذه النظرة ستقلب نظريات

لينشتين ودبللر وهبل رأسا علي عقب . مما سيكون هذا بمثابة ثورة فلكية ستشكل فلك القرن الواحد والعشرين. فنري الكاتب (ثاكر) يضع عدة تساؤلات محيرة فيقول : هل المجرات وعناقيد النجوم حقيقية ؟. والكون أيضا قد يكون غير متمد د والإنفجار الكبير خرافة صورها علماء الفلك وزينوها لنا .وعرض الكاتب نظرة جديدة لمفهوم الجاذبية . وهل عناقيد النجوم والمجرات حقيقية أم وهم بصري ؟. وماهي النجوم العظمي Super stars ؟.

و ضع (ثاكر) قائمة ببعض المغالطات الفلكية في صدر بحثه الشيق . وهي تدعو للتساؤل ، فقال : - إذا كانت الإزاحة الحمراء في طيف ضوء الكوزارات حسب نظرية (تأثير دوبللر) حقيقة ؟. فهذا معناه أنها تبتعد عنا بسرعة 99,99%من سرعة الضوء . وتستهلك طاقة خيالية لتصل لهذه السرعة. ففي معجل (سيكلترون) نجده يستهلك طاقة كهروبائية تعادل ماتستهلكه مدينة ليسرع بعض الذرات به لتصل لهذه السرعة. - وإذا كانت الكوزرات تعتبر أقل حجما نسبيا (عرضها بضعة شهور ضوئية وليس سنة ضوئية مثلا). ورغم هذه الضآلة تبث طاقة تعادل طاقة كل بلايين البلايين من المجرات الكونية مجتمعة . وهذا ما يجعلها مازالت لغزا حتي الآن. - إذا كان يعتقد أن الكوزارات تبعد عنا بحوالي 20 بليون سنة ضوئية ؟. فهذا معناه أنها أقدم من عمر الكون الذي قدره العلماء 15 بليون سنة ضوئية حيث كان الإنفجار الكبير . - إذا كان عمر كل الكوازارات بلا بين السنين الضوئية ؟. فكيف كان لبعضها حركة منتظمة ؟. وعلي الأقل لو كانت مسافة كوازار واحد صحيحة بينما يتحرك عبر السموات بسرعة تقدر 5000مرة سرعة الضوء !!. فهذا معناه أن قياس بعده خطأ. - لماذا لاتوجد كوازرات قريبة منا ؟. - عام 1998 . لاحظ الفلكيون مفجر الأشعة الكونية (Cosmic- ray burster) . وأعلنوا أنه يطلق طاقة تعادل ثانية

من الطاقة التي يبثها 10 بليون تريليون نجم مجتمعة بـــالكون. ويوجــد هــذا المفجرللأشعة الكونية علي بعد 12بليون سنة ضوئية. لكن هذا التقدير المــذهل سوف يختفي لو أن بعد المجرات أقل مما قدرحاليا . – يعتقد الفلكيون أن هناك ثمة ثقوبا سوداء هائلة في قلوب المجرات .ولها شدة جاذبية تفــوق بـــلا يـــين المرات شدة جاذبية الشمس . ورغم هذا فالفلكيون لم يجدوا ثقبا واحدا للآن حتي ولوكان ثقبا صغيرا . وليس لديهم فكرة مطلقة عن جسم كبير قد تكون خـــلال عمر الكون المديد . – أعلن الفلكيون أن 90 –99%من كتلة الكون مفقــودة أو غير مرئية . لهذا لايمكنهم العثور عليها . لأنها كما يقول (ثاكر) غير موجودة أصلا . – حسب نظرية الإنفجار الكبير فإن عمر الكون 15 بليون سنة . ويقول (ثاكر): إنه من المستحيل أن هيئة الكون من مجرات وعناقيد مجراتية وغيرهما قد تكونت في هذه الفترة القصيرة نسبيا .

وهذا وحده كاف لإظهار عدم مصداقية نظرية الإنفجار الكبير . – أتخذ الفلكيون الأشعة الخلفية الكونية كبرهان علي وقوع الإنفجار الكبير. لكن الأشعة لابد وأن تكون كثيفة لمضاهاة تكثف Clumpiness الكون . – النوابض تعتبر نجوما نترونية دوارة . ولو كان هذا صحيحا . فإن الكثير منها قطره 10 ميـــل وتسير بحركة مغزلية 600مرة في الثانية . وبهذا المعدل مـــن الـــدوران فـــإن سطحها سيرحل بسرعة تعادل50%من سرعة الضوء . – والفلكيون لايعرفون مطلقا من أين جاءت الأشعة الكونية العالية الطاقة الفائقة.

قانون هبل

لقد شكلت نظرية (هبل) حول تمدد الكون ومعها نظرية الإنفجار الكبير أسس الفلك الحديث منذ سبعين عاما. ففي عام 1926 صاغ إدوين هبل نظريته

عندما تفحص طيف أشعة مجرات بعيدة حتي ولو كانت خافتة . ووجد فيها علاقة غير عادية حيث لاحظ تزحزح طيف كل مجرة إلي نهاية الجانب الذي فيه لون الطيف الأحمر. وقال هبل أن المجرات الخافتة أبعد مجرات الكون . ولوكان هذا صحيحا كما يقول (ثاكر) فإن المجرة كلما بعدت فإن الإزاحة للجانب الأحمر بالطيف تكون كبيرة . وهناك ثلاثة إحتمالات كان يعتقد أنها سبب إزاحة اللون الأحمر بالضوء من الأجسام البعيدة . لأن أشعة الضوء من الأجرام البعيدة كالمجرات عندما تمر في الفضاء الخالي بالكون. فإنها تتفاعل مع أشياء تجعلها تفقد كميات كبيرة من الطاقة في مسارها نحو الأرض . وهذه الطاقة المفقودة سوف تري كإزاحة حمراء في الضوء المستقبل . لهذا فإن الضوء الوافد من مجرات بعيدة خلال الفضاء منذ ملايين السنين قبل أن يصل للأرض حيث يوجد متسع من الوقت لوقوع التفاعلات.

لكن بعض العلماء يعتقدون أن هذه التفاعلات تسبب تشتيت الضوء مما يزيد في أحجام الأجسام البعيدة أشبه برؤيتنا للضوء المبهر لكشافات السيارات في الضباب . لكن لايلاحظ في هذه الحالة أي إتساع . لهذا لايظن الفلكيون أن هذه الحالة سبب الإزاحة للون الأحمر . لكن قانون(هبل) طبق أولا لقياس مسافات المجرات حسب الإزاحة الحمراء الضئيلة لأطياف أضوائها . وعندما إكتشفت الإزاحة الحمراء لأطياف أضواء الكوازارات . طبق هذا القانون عليها تلقائيا و بدون تدقيق لتحديد مسافاتها. فلو ظهر أن قانون هبل لاينطبق علي هذه الكوازارات . فإن الغموض الذي يكتنفها سوف يختفي . وفي نظرية النسبية بين إينشتين أن سحب الجاذبية لشعاع ضوء عندما يترك جسما كالشمس فإنه يفقد جزءا صغيرا من طاقته نطلق عليه إزاحة حمراء . . وهذا أشبه بسحب الجاذبية الأرضية لصاروخ عندما ينطلق من فوق الأرض . والمشكلة أن المجرات بعيدة

جدا عن قياس الإزاحة الحمراء . لأنها تقاس من مجرات نائية مما يولد هذه الإزاحةالتي تعتمد علي وظيفة الكتلة وقطر الجسم دون تأثير للمسافة . وتأثير (دوبلر) نجده في جسم كنجم يقترب من الأرض حيث نجد أن تردد ضوئه الذي نستقبله منه يزداد قليلا وينزاح قليلا أيضا ناحية نهاية الشريط باللون الأزرق بالطيف . ويطلق علي هذه الإزاحة إزاحة ناحية الأزرق . وهذه الإزاحة لوحظت في كثير من النجوم والمجرات القريبة . وعلي العكس لو تحرك النجم بعيدا عن الأرض . فإن تردد للضوء يقل وينزاح قليلا لنهاية اللون الأحمر بالطيف كما بينه (هبل). وهذا يؤكد أن المجرات البعيدة فقط هي التي تظهر الإزاحة الحمراء . لكنه بين أن كل المجرات كلما بعدت عنا في كل الإتجاهات كلما زادت لإزاحة طيف ضوئها ناحية اللون الأحمر .وتبدو وكأنها تتحرك بعيدا بسرعات أكبر من المجرات القريبة . ويبدو الكون يتمدد كالبالونة عند نفخها بسبب تأثير إنفجار كوني . لهذا نجد أن نظرية (تأثير دوبلر) لم تثبت كتفسير لتأثير (هبل). ولكنها أصبحت فرضية بديلة لدي علماء الفلك خلال السبعين سنة الماضية . تأثير (شيبرو)

نظرية تمدد الكون التي ذكرها (هبل) جعلت علماء الفلك يوعزونه هذا التمدد إلي الإنفجار الكبير . ويعتبرون كوننا بقايا هذا الحدث العظيم الذي وقع في الزمن السحيق . ورجح العلماء أنهم لو عادوا بالزمن سوف يعلمون الكثير عن مسألة خلق الكون وكيف وأين نشأ؟. وهذا يرجح من خلال إنكماشه علي ذاته . والفلكيون يعتمدون علي نظرية تمدد الكون والإزاحة الحمراء وعلاقتها بالمجرات البعيدة . ولو إهتدوا إلي تفسير آخر . فلن يكون لنظرية الإنفجار الكبير للكون وجود . وهذا الإتجاه المعاكس نجده في نظرية تأثير (شيبرو) حيث فسر فيها الإزاحة الحمراء لضوء الأجرام السماوية . وهو عالم شهير بمعهد

التكنولوجيا بجامعة ماشوسيست . فنراه يقول : حسب نظرية النسبية العامة لإينشتين . فإن موجة الضوء تعتمد علي شدة وقوة الجاذبية التي تقع عليها في مسارها . لأن سرعة الضوء تقل عندما تمر بحقل جاذبية . وقد لاحظ (شيبرو) أن إشارات الرادار التي ترسل من الأرض لكوكبي الزهرة وعطارد لتعود كصدي إلينا قد تأخرت 200 ميكروثانية (0،002ثانية) بسبب تأثير جاذبية الشمس وكان معدل التباطؤ في سرعة الإشارة الرادارية يزداد كلما إقتربت من الشمس . وهذا التأخير أظهر صحة النظرية النسبية لإينشتين . وأطلق علي هذه التجربة (تأثير شيبرو). ولما كان مركبتا الفضاء (مارينر 6ومارينر 7) يدوران حول المريخ لتصويره بالألوان كان يرسل اليهما إشارات راديوهية. ولوحظ تأخيرزمن عودتها و وصولها للأرض . ويطلق علي تأثير (شيبرو) التمدد الجانبي للزمن Gravitational time dilatation. والضوء يفقد سرعته وطاقته عندما يمر بحقل جاذبية مما يسفر عن إزاحة حمراء في طيفه .وهذا مايطلق عليه تأثير طويل المديLong-range effect الذي يبين إنحناء الضوء بواسطة شدة جاذبية الشمس والأجرام الكبيرة . وتأثير قصير المدي effect Short- rangeالذي يتلاشي بسرعة عندما يبتعد شعاع الضوء. لكن تأثير العالم (شيبرو) يعتبر تأثيرا طويل المدي والذي بين فيه أن تأخر الزمن يقل عكسيا حسب المسافة وبعد مسار الضوء عن مركز الشمس أو الجرم . أي أن تأثير (شيبرو) يقل عكسيا حسب المسافة .

ويعلق (ثاكر) علي هذا بقوله : تصور ضوءا يبث من مجرة تبعد عنا مائة مليون سنة ليصل إلينا بعد مائة مليون سنة . فلو سار هذه المسافة طوال هذه السنين المديدة بلا كلل بإتجاه الأرض . فسوف يمر خلال حقل جاذبية بالفضاء الخارجي عبارة عن تجمع جاذبية كل نجم ومجرة يمر به خلال مساره

. وحسب نظرية تأثير (شيبرو) . فإن الضوء سوف يتتابه تباطؤ تراكمي صغير بسبب الجاذبية التي سوف تؤثر عليه في مساره الطويل المدي . . وهذا الضوء ستقل طاقته مما يظهر له إزاحة حمراء في طيفه ليس بسبب بعد مصدره بالمجرة الوافد منها . أي أن الإزاحة الحمراء تزيد ببعد مصدره بسبب الجاذبية التي تقلل من طاقته . وهذا ما لاحظه (هبل) إلا أن هذا ليس سببه تأثير (دوبلر) أو تمدد الكون كما قال (هبل) أو الإنفجار الكبير كما يرجح الفلكيون حاليا . فقد ايكون هناك قوة جاذبية خفية في الفضاء الخارجي البعيد تتبعث من الأجرام البعيدة لتحدث هذه الإزاحة الحمراء في طيف الضوء تساوي ما سبق وأن قيس في طيف ضوء المجرات البعيدة . لكن هذا ليس واقعا حقيقيا كما يقول (ثاكر) . لأن علماء الفلك قد درسوا حركة المجرات في سيرها بالكون . فوجدوا أنها تتأثر بحقول الجاذبية للمجرات الأخري التي تبعد عنها ملايين السنين الضوئية .وهذا ما لاحظوه فعلا من خلال الإختلافات ثنائية القطب Dipole variations. وهذه الظاهرة تشكل زيادة طفيفة جدا في الحرارة للأشعة الخلفية للكون عندما ترحل بإتجاه الأرض. وتنقص طاقتها في الإتجاه المعاكس لحركة الأرض . وهذه المقاييس للثنائية القطب يمكن الإستعانة بها في تحديد سرعة الأرض في مدارها حول الشمس وهذه السرعة معروفة لدينا حاليا .

إلا أن إتجاه وسرعة حركة نظامنا الشمسي ككل تتناسب مع سرعة وحركة مجرتنا . وهذا شيء لم يسبق لنا قياسه بدقة ولاسيما قياس حركتها بالنسبة للمجرات البعيدة عنها. لكن الدراسات بينت أن مجرتنا تسحب بإتجاه مجرات هيدرا وقنطورس وفيرجو . وبسبب هذا السحب الجانبي المؤتلف . نري مجرتنا تتجه بإتجاه هذه المجرات البعيدة الجاذبة لها بسرعة أكبر من مليون ميل في الساعة. وهذا سببه التأثير التراكمي لحقول جاذبيتها الهائلة .

رغم أنها تبتعد عن مجرتنا بمائة مليون سنة ضوئية . لهذا لايمكن تجاهل قوي الجاذبية في الكون أو إهمالها . رغم أن قوة جاذبية هذه المجرات البعيدة تعتبر قوة قصيرة المدي نسبيا والتي تقل مع مربع السرعة . وعلي هذا كما يقول (تاكر). نجد أن تأثير (شيبرو) (التأخير الجانبي للزمن) وكما توقعه إينشتين .. يجعل الضوء الوافد من المجرات البعيدة يفقد طاقته مما يسفر عن الإزاحة الحمراء في طيفه . لكن كمية الإزاحة تعتمد علي المسافة وبعد المجرات . وما قاله (شيبرو) لايعتبر جزءا من مفهوم نظرية (هبل) حول تمدد الكون وقياس بعد المجرات إلا أن (تاكر) لا يطبقه علي بعد الكوازارات .

إلا أن (شيبرو) قد بين أن الإزاحة الحمراء بطيف الضوء القادم من أغوار الفضاء الخارجي ليست بسبب تأثير (دوبلر) أو السرعات المتتابعة للضوء. واعتبره نتيجة طبيعية لتأثير حقول الجاذبية بين المجرات التي يمر بها الضوء مما يؤثر علي إنتشاره. ويعلق (تاكر)علي هذا قائلا :إن تأثير (شيبرو) لاينطبق إلا علي الإزاحات الحمراء الصغيرة . ولا ينطبق علي الإزاحات الحمراء في أطياف الكوازارات التي تتطلب حقولا مغناطيسية شديدة بين المجرات . موجات الجاذبية هناك عامل ثان غير تأثير حقل الجاذبية بين المجرات وتأثيره علي فقدان الضوء لطاقته لم يؤخذ في الإعتبار .وهو موجات الجاذبية التي أشار إليها إينشتين عندما قال : أن أي جسم يقوم بالتسارع بسبب قوي الجاذبية يبث موجات جاذبية تفقده طاقته . ففوتون ضوء عندما يمر في عمق الفضاء الخارجي يتسارع بقوي الجاذبية . ويبث موجات جاذبية تفقده طاقة يتولد عنها إزاحة حمراء في طيفه .والفوتون أصغر وحدة طاقة وله تردد خاص . وكلما حمل طاقة قل طوله .

من هنا نجد أن قانون (هبل)الذي بين أن الإزلحة الحمراء في أطيــاف أضواء المجرات لها صلة بمسافاتها . لكن هذه الإزاحة كما يقول (ثاكر) ليست بسبب تأثير (دوبلر) . ولكنها بسبب تأثير حقول الجاذبية علي الــضوء حــول المجرات. مما لايدعونا للقول بأن المجرات تتباعد أو تتمدد أو أن ثمة إنفجــارا كبيرا قد حدث من أصله وأسفر عنه ظهور الكون.وخلص (ثــاكر) مــن هــذا الإفتراض أن الإزاحة الحمراء بطيف الضوء القادم لنا مــن أغــوار الفــضاء الخارجي سببها جاذبية المجرات التي يمر بها وان المجرات البعيدة لاتبتعد عنا أو عن المجرات المجاورة لها . وليس هناد سبب يدعونا لأن نقــر بــأن ثمــة إنفجارا كبيرا قد حدث. كما أن مسافات وبعد الكوازارات لاتخضع لمقياس قانون (هبل) . فهي أقرب مايكون منا بخلاف ما يظنه الفلكيون . عدسة الجاذبية يقول (ثاكر) أن النجوم السوبر بالكون هي مجرد نجوم عادية قلوبها تتأجج حــرارة . وتظهر بفعل قوي جاذبيتها العالية التي تفوق شدة جاذبية الشمس ملايين المرات .ولها تأثيرها علي الضوء القادم من خلفها سواء من نجوم عظمي(ســوبر) أو أجرام سماوية أخري . فينحني في مساره .والفلكيون تجاهلوا قوة جاذبية الــنجم السوبر والتي ستضاعف صور النجم . وهذا ما جعل (ثاكر) يرجح أن بعض أو معظم أو ربما كل عناقيد النجوم والمجرات عبارة عن صور بصرية تولدت من تأثير الجاذبية الكونية وأطلق علي هذا التأثير العدسة الجاذبيتية Gravitational lens أو إنزياح الضوء الجاذبيتاتي . ولتوضيح التاثير الهندسي لهذه العدســة . نجدها عبارة عن نجم سوبر له قوة جاذبية هائلة ووراءه منطقة أطلــق عليهــا (ثاكر) قمع الصورة المتعددة Multiple- image funnel . وهو عبارة عــن مساحة قمعية الشكل نشأت من النجم السوبر وتمتد إلي مالا نهاية . وزاوية قمة القمع هي الزاوية الكبري التي عندها الضوء ينزاح عن مساره عند سطح النجم السوبر بدرجة 30 –40 درجة أو أكثر . ويعتمد هذا القمع علي عدسة الجاذبية

التي تولد صورتين لكل نجم في هذه المنطقة . منهما صورة سوف تبـدو لنـا قريبة جدا من هذا النجم السوبر . لأنها تتأثر بحقل جانبيته والثانية لـن تتـأثر بحقل هذه الجاذبية مما يجعلها تري بعيدا عن النجم في مكان آخر بالقمع .ونجد أن نجوما كثيرة تقع داخل نطاق قمع صورتي نجم سوبر . لهذا نـري صـورا متعددة منها به وكأنها عنقود يتجمع حـول هـذا الـنجم. فـالعنقود الكـروي (توسكاني)لو نظرنا لصورته سنجده يبعد عنا 13,40 سنة ضوئية. وقطره كما يبدو لنا لايتعدي قطر قمرنا لكنه في الواقع يحتل بالسماء مساحة تعـادل 120 سنة ضوئية . وهذه الصورة بلا شك لنجم سوبر قوة جاذبيته بليون مرة جاذبية شمسنا . وهذه الصور التي تبدو لنا وكأنها نجوم عبارة عن صـور إنزياحيـة جاذبيتية لنجوم تقع وراء نجم سوبر داخل قمعه المتعدد الصور والذي يقع خلفه . إلا أن كل صورة نجم ليس لها صورة أخت منزاحة بعيدا عنه كما في الـنجم السوبرولكنها صورة إنعكاسية لإتجاهه.. لهذا النجم السوبر يظهر في تلسكوباتنا كعنقود كروي . وهذه الرؤية البصرية تنطبق علي 200 عنقـودا كرويـا فـي مجرتنا درب التبانة وآلاف العناقيد الكروية الموجودة بالمجرات المجاورة والتي تعتبر عناقيد نجومها وصورها تتركز فوق نجم سوبر.

وهذا مايجعل كل من هذه الصور في حركة دائرية عـشوائية وغيـر متزامنة كما نراها في المجرات . والصور التجمعية في هذه العناقيد الكرويـة نجد ضوءها أكثر إحمرارا بالنسبة للنجوم الفردية في مجرة درب التبانة. وهـذا الإحمرار قرينة علي عمرها . فالصور التجمعية بالعناقيد الكروية وهما سرابيا بصريا بتأثير الجاذبية الهائلة بقلب النجم السوبر . وهذا يفسر لنا وجود النجـوم الزرقاء التي تشاهد مع الصور النجمية داخل العنقود الكروي والتي تبدو أنهـا أصغر عمرا من النجوم حولها . وفي هذه العناقيد الكروية نجد أن نجومها أكبر

كثافة من النجوم في المجرة او المجرات الأخري البعيدة . وهذه الكثافة العاليـــة متوقعة لو ان الذي نشاهده صورا حقيقية لنجوم بعيدة داخل القمع المتعدد الصور . فليس قياس الكثافة في هذه الحالة له حدودا ـمما يجعل الثقوب السوداء التـــي يظن أنها تقع في مركز كثير من المجرات لاتعتبر ثقوبا سوداء بالمرة ، لأنهـــا عبارة عن نجوم سوبر . و عناقيد النجوم ليست عناقيد نجوم حقيقيـــة. ولكنهـــا عناقيد صور نجوم بعيدة تولدت بتأثير عدسة الجاذبية لنجم سوبر . فنظرية تأثير عدسة الجاذبية سوف تحدد ملامح المجرات البيضاوية والعنقودية مما سيظهرها كخدع بصرية أو وهم منظور. لأننا لاننظر لها مباشرة ولكننا نـــري صـــورها المنزاحة عن مسارضوئها بواسطة عدسة الجاذبية لتري حـــسب دوران الـــنجم السوبر حول محوره وحسب رؤيتنا له وموقعها داخل قمعه المتعدد الصور .

لهذا نجد أن المجرات والعناقيد تظهر لنا حلزونية او بيضاوية أو كروية حول إتجاه محور دوران النجم السوبر إلينا. رغم أنها ليست تجمعا للنجوم فقط ولكن لصورها أيضا . ولو كان محور دوران النجم السوبر في إتجاه نظرنا من فوق الأرض . فإن حقل جاذبيته في جانبه المقابل لنا سوف يقترب من الأرض بينما يبتعد عنها من جانبه الآخر. والضوء القادم إلينا من الصورالنجمية البعيدة والذي سيمر من حقل الجاذبية المقابل للأرض سوف ينزاح بطيفه ناحية اللـــون الأزرق ليكون فيه إزاحة زرقاءBlue-shift والضوء القادم من الجانب الآخـــر من النجم ويمر بحقل الجاذبية حوله ينزاح بطيفه للون الأحمر . لهذا مايقال عن دوران النجوم حول مركز المجرة وهما . لأننا نعتمد علي لون الطيف الأحمـــر أو الأزرق لصور نجمية زائفة لنري نجوما بعيدة سواء في عناقيدها أو مجراتها . وقد أوجدتها عدسة الجاذبية لنجم سوبر يدور حول نفسه له قوة جاذبية هائلة. وهذا ما يجعل أعداد النجوم بالسماء تقل كثيرا عما نعده أو نتوقعه . الجاذبيـــة

الكونية يقال أن الجانبية خاصية دائمة للمادة .لأن شدة الجانبية تتناسب طرديـا مع كتلتها. فكيلوجرلم ذهب تعادل قوة جانبيته قوة جانبية كيلـوجرلم خـشب. وقالبان من الطوب بهما قوة جانبية ضعف قوة جانبية قالب طوب واحد. لهـذا نجد أن الجانبية بكل عنصر تزيد كلما زادت كتلته . وقد تعلمنا أن الجانبية ثابتة إلا أننا لانعلم عنها كثيرا . فالشمس والنجوم السوبر تفوق شدة جانبياتها كتلات موادها أو عناصرها . فقوة جانبية الشمس تنتج من خلال مكونين همـا مـادة الشمس ذاتها والكميات الضخمة من الأنوية الحرة Free nuclei بقلبها المشتعل و التي هي عبارة عن ذرات عناصر فقدت إلكتروناتها من مداراتها حول أنويتها لتصبح موجبة الشحنة فتظل في تنافر مستمر. لهذا تعتبر الشمس نجمـا أعظـم (سوبر) . لهذا النجوم السوبر قوة جانبياتها تفوق أوزانها (كتلاتها). وكان يظن أن النوابض Pulsars عبارة عن نجوم نترونية دوارة وتبث طاقتهـا النبـضية (600 نبضة في الثانية) بإتجاه الشمس. ويظن أن قطرها 10 ميل وتدور فـي حركة مغزلية (600مرة / ثانية) بسرعة تقدر 50%من سرعة الضوء .ويقـال أن النجم الإلكتروني هو بقايا نجم عادي إستنفد كل وقوده حتي يبرد ويـتقلص لتعتصر كل ذراته بقوي الجانبية .

ويقول (ثاكر) في نظريته الإتحاد النووي للجانبية Nuclear binding of gravity أن الأنوية عندما تتمدد بإحكام فإن شدة جانبيتها تقـل . وبـدون الجانبية فإن النجم النتروني لن يحافظ علي هيئته وينفجر نتيجة القـوة النـافرة للأنوية المدمجة الموجبة الشحنة بـسبب وجـود البروتونـات وعـدم وجـود الإلكترونات السالبة حولها . وعندما ينفجر النجم الإلكتروني ستصبح الأنويـة الموجبة حرة وطليقة لتعود الجانبية لكتلته ثانية ولتتجمع معـا سـويا بـسرعة لتكوين نجم نتروني جديد . وهذه الدورة من التجمع والإنفجار لانهائية . وهـذا

يجعله نجما نترونا نابضا لايدور. وأخيرا .. هذا عرض لملامح الكــون كمــا سيراه علماء الفلك خلال عدة قرون قادمة مما سيجعله كونا مثيرا عندما يفصح لنا عن بعض مكنوناته التي لاتنتهي ليلهث العلماء وراء مجاهيله وبلا نهاية .

شواهد (الكون الأعظم)

مازال العلماء نظرتهم للكون كمن يفتشون عن إبرة فوق سطح الأرض للوصول إلي أصله وفصله وقد ترامي لأمامهم بأبعاده المذهلة . ويحاولون تحديد عمره وإعمار أجرامه من خلال العناصر الكيماوية وأعمــار النجــوم القديمــة والنجوم القزمية البيضاء ومخلفات النجوم العملاقة الحمراء التي بعد موتها تلفظ قشرتها الخارجية بالفضاء ليبقي قلبها ليصبح نجما قزميا أبيض. وهذاالبحث سمه إن شئت لونا من الخيال العلمي أو لونا من ألوان العلم الإفتراضي . لأنه يتناول أطروحة نظرية الكون الأعظم (Supreme) cosmos وهــي ليــست نظريــة إفتراضية فحسب . بل نظرة إحتمالية مستقبلية لها دلالاتها المنطقية والحدســية في فلك الألفية الرابعة أو الخامسة حيث ستتغير نظرتنا للكون . فقد يعتبر كوننا كوينا ضمن مجموعة أكوان (Multiverse) تدور فــي فلــك كــون كبيــر (Macro-cosmos). وكان الفلاسفة قديما يعتقدون أن الفوقية بالــسماء تــضم ملكوت الله حيث توجد عوالم أخري مجهولة وما ألقي الضوء علي هذه النظــرة رحلة الإسراء والمعراج لرسولنا العظيم وما شاهده فيها كان عظيما . لكن نظرة العلم إليها يعتبر ضربا من الميتافيزقيا المجهولة ومن المعميات والمبهمات التي لاتخضع للتفسير أو التبرير أو التقرير . لأنها محجوبة عن نظر العلماء عكــس الطبيعة (الفيزياء) فهي تخضع لقوانين يتعاملون معها. فتصوروا مــن خلالهــا الأشكال المحتملة لكوننا وهيئته . فإذا كان علماء الفلك والفضاء ضعاف الرؤية في كوننا فما بالهم بالنسبة لما وراء الطبيعة خلف ستر الكون المنظور . فهــم

عميان يتحسسون فيلا تائهين في عدة بلايين من السنين الضوئية . لأنهم مازالوا في رؤيتهم الضبابية يتعاملون مع الماضي القريب حسب أقصي مدي لــرؤيتهم التلسكوبية . وما يقال عن عمر الكون وبدايته ونشأته وتطوره وتمدده وإنتفاخه وتسارعه كلها فرضيات متباينة كانت حصادا فلكيا بــالقرن العــشرين ـودفــع العلماء ثمنا باهظا للتعرف علي ماضي كوننا ولم يدفعوا إلا النذر اليسير للتعرف على مستقبله.

فما هي السماء ؟ وما هو الفضاء ؟. فالسماء تسمو فوقنا وتتعالي إلــي مايقال باللا منتهي الكوني وتضم الأ جرام . والفضاء نسبي لكن أدق وصف له أنه حيز يضم الكون المنظور واللامنظور ككل . ولقد خلق كوننا وحتــي الآن لايعرف فصله من أصله . أو من أين جاء ؟ أو هل هو جزء من منظومة كون أعظم ؟ . وإن صحت هذه النظرية فهذا معناه أن مفهوم الزمن ســيتغير لأنــه سيتناول زمن الوجود الكوني للكون الأم . لأن السرمدية تضم العدم والوجــود. وهي الزمان الذي علمه عند الله . وإذا كان العقل البشري تائها في فهم كوننــا المنظور فما بالنا في بقية الكون الأم اللامنظور . ففي الزمن نجد العلماء لتحديد عمر كوننا تائهين في عدة بلايين من السنين الضوئبة لتسنينه فمــا بــالهم لــو تعاملوا مع بلايين البلايين من بلايين السنين الضوئبية ليحددوا عمــر الكــون الأعظم ؟. وأكبر المسائل التي يدور حولها جدل العلماء الفيز يائيين والكــونيين حول المسافات والسرعة والزمن .

لكن القوانين الطبيعية الكونية نجدها ثابتة لاتتغير ســواء أكنــا فــوق الأرض أو بالسماء أو حتي في الكون الأعظم المفترض . لأن هــذه القــوانين منطقية . فإذا كان العقل البشري قاصرا عن إستيعاب أو فهم كوننــا الظــاهر للعيان فما بال الكون الأعظم الخفي فيما وراء كوننا ؟. وفيما وراء مدي رؤيتنا

ومرمي أبصارنا . كما أن ثمة أحداثا ما زالت تقع بكوننا ولا ينكرهـا علمـاء الكون ولايستطيعون تفسيرها أو إخضاعها لقوانين الفيزياء (الطبيعة) . فهم قليلو العلم لأن فوق كل ذي علم عليم . ولأنهم قليلو الحيلـة أيـضا .. لأن الطبيعـة الكونية أبعد من مرمي رؤيتهم و مدي أبصارهم مما جعلهم غير قادرين علـي فهم الكون من حولهم أو إستيعاب كينونته لأن عقولهم لاتستطيع أن تسيغ مـن أمره إلا النذر اليسير . فالكون في ظلام سرمدي وليل أبدي ومعظمه فراغ بارد يضم المجرات والنجوم بها والعناقيد المجراتية والسدم والثقوب السوداء وطاقـة جاذبيته . ونشاهد مادة الكون تشكل أجزاء مضيئة تظهر كالزبد فوق أمواج هذا الفضاء الكوني وبأعداد لاتقدر ولاتحصي . ومنها مايتجول وحيدا أو معـزولا عن جيرانه . ومنها مايشكل تجمعات عنقودية معتمة تندفع فـي تمـددها إلـي مالانهاية خلال ظلام كوني شاسع . ويعتبر الكون هو الوجود سواء أكان فـي الماضي أو الحاضر أو حتي في المستقبل. لهذا أسراره تدعونا إلي التفكيـر أو الشك أو التخيل . ففيه حقائق مذهلة وعلاقات كونية تبادلية تتـسم بالإتقـان . ويعتبر بداية ظهور الكون ونشأته بالنسبة لنا و أعظم حدث في الوجود حـسب تصورنا .لأننا لم نر كونا آخر لنضاهيه به . وهذه قد تكون نظرة أفقية ضيقة أو قاصرة تتدني لو إكتشفنا أن كوننا ليس فريدا في الوجود أو أنه كونـا متناهيـا بالنسبة لمنظومة كونية أكبر . لهذا سيصاب علماؤنا بنظرة وجودية لو إستطاعوا الخروج من آسار الكون أو التطلع إلي ماوراءه . علما بأننا مازلنا رغم تقـدمنا العلمي سجناء منظومتنا الشمسية التي تعتبر حبوة بالنسبة لأبعاد الكـون التـي تقاس ببلايين البلايين من السنين الضوئية . وعلماؤنا نجدهم تائهين في كوننـا الذي يرحل في الفضاء المترامي بالزمن القصي حيث يمضي لتدبير أمره بعدما كان عدما . فكان بظهوره للوجود آية كبري بعدما كان أمـره كـن فيكـون . فأصبح في كينونته لايستأني لحظة والإماد بما فيه ولم يتريث برهة وإلا أصبح

عهنا منفوشا ولايستأخر في الزمن وإلا صار إلي مصير حتفي . فقـدر لـه أن يتحيز في المجهول في حتمية لايعرف له فيها نهاية . وحسب نظريـة الكـون الأعظم التي نطرحها كمنظور علمي وفلكي ميتافيزيقي نجد فيها الزمان الحقيقي هو الدهر الكوني حيث يعتبر فيه زمان كوننا جزءا منه عندما ظهر في الوجود . لهذا يعتبر الفضاء الخارجي حوله أقدم منه . وكان العلماء قد تصوروا كوننا بالونة منتفخة . ولو تقلصت فإن كوننا سينطوي علي ذاته متراجعـا فيـصغر حجمه وتتكور مجراته ونجومه وتزيد كثافته ويصبح كونا معتصرا . فيقال : لقد ظهرت الدنيا كذ رة مدمجة ومنضغطة فريدة ويتيمة و متناهية الـصغر. كمـا ظهرت الحياة لاحقا بعد بلايين السنين من عمر الكون كجزيء(دنا) في خليـة حية إنقسمت وتشكلت لتخرج منها بلايين الأحياء حاملة شفرلتها الوراثيـة فـي بلايين جزيئات الدنا.وهذه الذرة الأولي تعادل كتلتها كتلة الكون الماثـل أمـام ناظرينا بمجراته الهائلة ونجومه العملاقة وسدمه الممتدة وطاقته الكونية الكامنة في أفلاكه .وعندما كان عمر الكون جزءا من ألف جزء من الثانية كـان كـل شيء فيه رغم تناهيه معتصرا وفي حجم ذرة. الصفر المطلق يلعب الرقم صفر دورا كبيرا بل وبارزا في الكون وهيئته . فالصفر المطلق الحراري علي مؤشر كالفن يعادل (-459,7 فرنهيت) حيث تتوقف فيه الحيـاة .وتعريـف الـصفر المطلق هو نقطة عامة لكل شيء في الفيزياء الكونية . فهنـاك الكتلـة صـفر والحرارة صفر والحجم صفر والطاقة صفر والجاذبية صفر . والصفر المطلق الحراري علي مقياس كالفن هو أبرد حرارة يصل إليها أي جسم . والكتلة صفر معناها أن الكثافة صفر لأي مادة. وفي الكون معناها نهاية الزمن ويتوقف ممـا لايمكن وصفه فيزيائيا .لأن كتلة الكون وكثافته ستصبحان صفرا. . ولـو بلـغ الكون صفرا علي مقياس كالفن فإن هذا معناه أن الحركة ستتوقف كـاملا فـي الكون ليصبح كونا خامدا لاحراك فيه لأن مادته ستصل إلـي بـرودة الـصفر

المطلق.لكن واقعيا لوإقتربت حرارة المادة من الصفر المطلق فإنهـا ستـستمد الطاقة من حولها ولايمكن بهذا بلوغها درجة الصفر المطلق . لهذا طالما توجد مادة وحرارة بالكون فإنه لن يصل للحالة الحرارية صفر إلا لو وصل إلي درجة الصفر في كل أنحائه . ولو بلغ التمدد الكوني للصفر المطلق فهذا معنـاه أنـه سيصبح كونا متجمدا بلاحراك . ولن يصبح فيه فضاء ظاهريا أو لايكـون بـه فضاء من عدمه . لأنه سيصبح شريطا كونيا منضغطا علي ذاته وسيكون عبارة عن كتلة للمادة لاتصنف لمجرات أو نجوم وسيصبح كتلة مظلمة لاتـري فـي الوجود وستختفي فيه الجاذبية. لهذا لن يكون للنظرية النسبيةحول الزمكان وجود كما تصوره إينشتين. لأن هذا الكون المنضغط لن يعيش فـي زمـن أو مكـان إينشتين . لأنه سيصبح في الزمن الوجودي التقليدي الذي نعيش فيه وسيـصبح الكون في أبعاده الثلاثة . لأن البعد الرابع الذي يرتبط بالمسافة والسرعة وهـو الزمن لن يكون له وجود . لأن الكون سيصبح كتلة لاتتمدد في الزمان والمكان. وينطبق عليه الهندسة الإقليدية والفراغية التقليدية .وسيـصبح بأبعـاده الثلاثـة كالطول والعرض والإرتفاع إلي أن يغيره الله من حال إلي حال أو يدخل فـي مرحلة دورة تالية من الإنفجار والتمدد وإعادة تشكيله.

ماهو الزمن ؟

قال إينشتين: لوكان الكون بلامادة أو طاقة فإن الزمن لاوجـود لـه . ويعتبر الزمن سمة الكون . فلقد بدأ مع بداية الإنفجار الكبيركما يقول العلمـاء. ولقد إستغرقت رحلة الإنسان مع الزمن عدة قرون وقد خضعت لحسابات دقيقـة وتجارب عديدة. فلقد لاحظ الإنسان أن النباتات تخضع لمايسمي باليوم البيلوجي وهو يوم فسيولوجي وليس يوما فلكيا ويتسم بالإيقاع الحيوي داخـل النبـات أو الحيوان أو الطيور . لهذا أطلق عليه اليوم البيلوجي . فالنبات حساس للـضوء

أثناء النهار . لأنه يعرف متي يكون الليل أو النهار . ونـري بعـض النباتـات تطوي أوراقها في الظلام وتنشرها في الضوء .فنراها تأتلف مع ظلمـة الليـل وإمتداد النهار .وقد ملكت أمرها. وقد إكتشف الإنسان القديم الزمن مما حوله . فلاحظ أن الشمس تشرق صباحا وتغرب مساء . لهذا أوحت الطبيعة للإنـسان بأهمية الوقت والزمن في وجودها . وقد لاحظ هذا من خلال ظواهر طبيعيـة . فلقد اعتبر النهار معاشا فكان يقوم مع أول ضوء ليسعي واعتبر الليل لباسا فكان يأوي لينام عندما يحل الظلام .ولاحظ دورة القمر فكان يراه هلالا ثم يراه بدرا ثم لايراه . وكان هذا توقيتا متزامنا ومتتابعا أمام ناظريه . ولاحظ دورة حيض المرأة كل شهر كما لاحظ دورة حياة النباتات مـن زراعـة وتفـتح الزهـور والحصاد .ولاحظ أيضا مواسم المطروسقوط الثلوج ووقوع الفيضانات وهجرة الطيور . فأيقن أن في العالم حوله إيقاعات زمنية حياتية تفاعل معهـا ولفتـت إنتباهه إلي أهمية الزمن في حياته وفي الظواهر الطبيعية التي كانت تتراءي له. وفي بدء الخليقة لم يكن يهمه سوي النهار والليل وكان يري دورة الشمس كاملة من الشرق عندما تشرق وترحل بالسماء ليراها في وسطها كما كان يراها تغرب تجاه الغرب. ومن هذا حدد الجهات الأصلية الأربعة من حوله . ثم أيقن أهميـة تعرفه علي الزمن. فرآه إنعكاسا لدورات الشمس والقمـر وتعاقـب الفـصول واعتبره دائرة تعاقبية كاملة . لأن الدوران فوق محيط دائرة يؤدي دائما لنقطـة البداية . لهذا اعتبرت دورة الزمن تعاقبا أبديا حتي أن الفلاسفة القدماء أطلقـوا عليه الزمن الدوري لهذا السبب. وكان الزمن مقياسا للحركة لأنه كان يعتبر بعدا كليا . لكنه تجرد من هذا المفهوم بعدما إعتبره الفلكيـون الفيزيـائيون إنـسيابا إيقاعيا مطرد سواء كنا نياما أم أيقاظا . وسواء جرت الأشياء أو إستقرت . لهذا إعتبروه بعدا بذاته . فسموه الزمن الحقيقي أو الزمن المطلق أو الزمن الرياضي بعدما وضعوا له المعادلات الرياضية .

كما لاحظوا أنه في الواقع محور في نسيج الطبيعة إذا اعتبرنا المكــان محورا ثانيا فيه. ولم يعتبر العالم الرياضي (ستيفان هوكينج) الــزمن كمطلــق أوحد بالكون ولكنه إعتبر سرعة الضوء هي المطلق الأوحد فيه لأنها مؤكــدة . فلايوجد سرعة بدون زمن رغم أن سرعة الضوء ثابتة لاتتغيرأبدا في الفــضاء المفرغ . وكان (هوكينج) قد إعتبر نسبية أستاذه (إينشتين) قد أقحمت علي كتل الأجرام الكبيرة بالكون خاصة وأن الجاذبية قد تؤثر علي الــزمن أو الــضوء فتطويهما . ففي وجود جسم نجمي كبير نجد أن الضوء يسافر لمسافة أبعد بــين نقطتين بينما الزمن يبطيء. ويعتبر الزمن شيئا وهميا يصعب تعريفــه . لكنــه مسيرة الطبيعة لأنه يجعل الأشياء ضمن إطار الطبيعة لاتقع في وقت واحد .

ويظن البعض أنه متمثل في دقات الساعة عكــس علمــاء البيولوجيــا، فتجدهم يعتبرونه دورات حياتية في النبات والحيوانات تتزامن مع الطبيعة . لكن إينشتين إعتبره بعدا رابعا في الكون كالطول والعرض والإرتفاع للأشياء . لأنه يعطي معني للأحداث وينظمها حتي لاتقع دفعة واحدة . إلا أنــه يتــأثر بحقــل الجاذبية الكونية وبجاذبية الأجسام والأجرام السماوية بالكون . و فــي الفــضاء غير المحدود الحيز وليس له جهات أصلية أربعة كما هي معروفة فوق الأرض فعندما نسافر فيه فإننا سنفقد الشعور بالحركة ولن نتعرف علي التوقيت فيه كما تعارفنا عليه فوق الأرض . لأن التوقيت لايمكن التعارف عليه من خلال النجوم والكواكب من حولنا إلا لو إستقرينا فوقها ويصبح لنا توقيتا آخر غير توقيتنــا . لأن توقيتنا ينبع من وجودنا فوق الأرض . لأن شعورنا بالزمن فوقها نابع مــن تعاقب الليل والنهار . وهذا الشعور لانحس به في الفضاء . كمــا أن الأحيــاء فوقها تمتلك ساعات داخلية ذاتية تتنبئها بالوقت. وهذا يعتبر بعدا ثانيا بعد البعــد المكاني الذي يحدد لنا الإرتفاع والإتساع . وعندما ننظر للفضاء فإننا لانري فيه

سوي الماضي . أما الحاضر بمفهومه لدينا لاوجود له. لأن الحاضر هو زمن مكاني . وكلمة (الآن)لاوجود لها إلا في عقولنا وليس لها معنى في العالم الخارجي ، لأن الزمن ليس شيئا حتي نصفه بالزمن المتحرك . فأنا جالس في مكاني فأنا في الحاضر لكن كل ما نراه حولنا فإنما في الواقع نري كل الأشياء في الماضي سواء منذ برهة أو ثوان أو دقائق أو سنين لأن الماضي والحاضر والمستقبل أزمان تظل متجمدة داخل نطاق الأبعاد الأربعة في كوننا أو أي كون آخر موجود . وهذا يعتمد علي بعد الشيء منا . لهذا تقدير الزمن بالكون مرتبط بالمسافة ورحلة الضوء من نقطة البداية حتي يقع علي عينينا لنري الصورة . لهذا مانراه في الكون هي صورة الشيء التي قطعت مسافات شاسعة حتي بلغتنا منذ زمن الرحلة . لهذا مانراه بالكون هو الماضي لأن حاضره لم يصل إلينا بعد. ولو وصل سيكون ماضيا . وتصور شخصا في مركبة فضائية يتوغل بها بالسماء . فكلما تعمق بالسماء وتوغل فيها كلما سارفي ماضي الكون و في مستقبلنا علي الأرض لأن الصور التي يراها هناك عن كثب سوف تأتي إلينا لاحقا . فكل مانراه بالكون نسبي ولانري فيه سوي الضوء والكهرومغناطيسية لمكونات الزمكان . وكان الزمن في بدء الكون صفرا وفي نهاية تمدده يصبح الزمن صفرا .وهذا المبدأ يمكن تطبيقه علي كوننا والكون الأعظم وتوابعه .فاذا كان كوننا قد تمدد لمسافة15 بليون سنة ضوئية في الزمان . فلوتقلص ليعود نفس المسافة لابد وأن يعود بنفس السرعة للمسافة صفر والزمن الكوني صفر . ويعتبر مؤشر الزمن في كوننا خطا مستقيما يبدأ من مرحلة (ألفا) لينتهي في مرحلة (أوميجا) . لهذا عندما يتراجع الزمن فإنه سيتراجع من نقطة (أوميجا) لينتهي الزمن التراجعي في نقطة (ألفا). ولهذا فالزمن حاليا يسير في المستقبل ليبلغ منتهاه لوكان تمدد الكون محدودا . وإحتمالية زمن الكون الأعظم هو أنه يتجه من الحالة (ألفا) حيث البداية بإتجاه النقطة (أوميجا) لتكون حدوده بين

هاتين الحالتين لوكان الكون مغلقا . لكن هل ينتهي الزمن بعد تراجعه في الماضي إلي النقطة (ألفا) ؟. وفي هذا نهايته ونهاية الكون أم أنه سينطلق من الحالة (ألفا) ثانية ليصبح الزمن ترددي ويظهر كون جديد؟ . وفي هذه الحالة سيكون الكون الجديد متجها في مرحلته الثانية بإتجاه نقطة (أوميجا2) ليعود لسيرته الأولي وهكذا . فيصبح الزمن ترددیا (نواسيا) ما بين (ألفا) و(أوميجا).

والزمن في أكوان الكون الأعظم بما فيها كوننا من المحتمل أن يكون متزامنا مع الزمن الكلي للكون الأعظم لوكان تمدده وتراجعه باتجاه تمدد وتراجع هذه الأكوان لأن هذا الكون الأعظم لابد وأن تكون طبيعته موحدة ومتناغمة . لهذا يمكن أن نطلق علي الزمن العام له بالزمن النواسي (Oscillating time) . وهذا معناه أن الزمن الكوني لايسير بإتجاه واحد ولكنه زمن ترددي أو عكسي له دورات تذبذبية أشبه ببندول الساعة لو تصورنا أنه يتردد في خط مستقيم . وهذه الفرضية لو صحت . فهذه معناها أن الكون الأعظم وحتي كوننا داخله عمرهما أكثر مما قدره العلماء .لأن السؤال البديهي هو. في أي مرحلة زمنية الآن كوننا علي مؤشر الزمن الترددي العام و ضمن أي مرحلة من المراحل الترددية للكون العام .لهذا الزمن الذي قدره العلماء لكوننا يعتبر زمنا مرحليا وليس زمنا قاطعا أو مطلقا . وبهذا يمكن أن نعتبر نظرية النسبية لإينشتين هي نظرة محدودة لآفاق كوننا الحالي فقط . لأنها تعتبر كوننا هو الهيئة الشاملة للمكان وتاريخه هو الصورة الشاملة للزمان .

لكن حسب مفهوم الكون النواسي نجد أن نظرة إينشتين نظرة محدودة لكون مرحلي في زمن جزئي من الزمن العام . ونشأة الكون الأعظم ونهايته حسب ما ذكرناه لاشأن للعلم بها لأنها شأن ديني وفلسفي بل ميتافيزيقي. لأن علوم الفيزياء والعلوم الطبيعية البحتة وضعت تصورا لكون منظور نسبيا

ووضعت أطرا لمادة كونية حقيقية . وتقدم العلوم فيها بمثابة غزو بشري لعـــالم المادة وحقائقها . فعـــلماء الطبيعة الكونية لايعترفون إلا بـــالقوانين الفيزيائيـــة بالكون التي يوعزون إليها وجود الكون الذي يخضع لمقاييس محددة وقـــوانين ثابتة . وهذا ما يجعل الكون لايخضع للعشوائية . لأنه يسير في الزمن حـــسب قواعد مرعية ومنهجية متبعة . فالزمن بالكون نجده المسافة مقسومة رياضـــيا علي السرعة التي يسير بها الجسم . حتي الزمن علي الأرض يقاس بالمـــسافة التي تدور فيها حول ذاتها مقسومة علي سرعة دورانها حيث تدور دورة كاملة كل 24ساعة . ولنتصور مفهوم الزمن بكوننا أو الكون الأعظم فسنجده الـــزمن الترددي وهو الزمن العام أو الزمن الوجودي الذي يضم الزمن التمددي والزمن التوقفي والزمن الإرتدادي (التراجعي). فلو إعتبرنا أن بداية الزمن كانت مـــن حالة ألفا عند بداية ظهور الكون كذرة مندمجة ثم الإنفجار الكبير ثـــم ظهـــور الحساء الأولي ثم تمدده في الزمن حتي توقفه في مرحلة أوميجا . فهذا الـــزمن يطلق عليه الزمن التمددي للكون . أي بدأ الكون من الزمن صفر ليـــصل فـــي الزمن في النقطة صفر حيث نهايته . ومن هذه المرحلة صـــفر يظـــل الـــزمن التمددي متوقفا في مرحلة زمنية إستعدادا للعودة في الزمن ليـــتقلص ويـــنكمش حتي يعود ويصل إلي مرحلة ألفا. فمرحلة التوقف للكون مـــابين عـــدم التمـــدد وبداية الرجوع تعتبر الزمن التوقفي الذي يكون فيها الكون في حالة إندماجيـــة ضاغطة بعدها ينفجر لشدة المقاومة الداخلية ليبدا الزمن الإرتدادي للكون باتجاه عكسي للوصول إلي نقطة ألفا في الزمن الإرتدادي له .

وعندما يتوقف الكون في نقطة ألفا فإنه يعود لمرحلة الـــزمن التـــوقفي الثاني ليعاود إمتداده ليصل للنقطة أوميجا ثانية وهكذا . مما يجعل الزمن الكوني زمنا ترددیا . الزمن الترددي =المسافة من (ألفا_لوميجا)+المسافة من (أوميجا

–ألفا)+ المسافة من (ألفا –أوميجا) +...+... وهكذا . أي أن الكون ينحـــصر مابين المسافة بين ألفا وأوميجا يتردد ذهابا وإيابا . بهذا يكون الكون متحيـــزا . وهناك تصور آخر للزمن الكوني وهو مانسميه بالزمن الخطـــي (الطـــولي) . وفيه ينطلق الكون من مرحلة ألفا ليتمدد ليصل منتهاه وأوج إنتفاخه ثـــم يعـــود لينضغط علي ذاته في نفس الإتجاه ليصل لمرحلة أوميجا حيـــث يتوقـــف عـــن التمدد ويتوقف الزمن التمددي لحين حتي يصل مرحلة يمكن أن نطلق عليها ألفا 2ليعاود الكون المنضغط ثانية محدثا إنفجارا ثانيا ليتمدد وينتفخ ثم ينكمش ليصل لمرحلة أوميجا 2. وهكذا.

وبالتالي نجد أن مفهوم الزمن الترددي لم يعد له وجود ولكن الزمن في هذه الحالة يمكن أن نطلق عليه الزمن الخطي المتتابع ويتكون من : زمن مرحلة (ألفا 1– أوميجا1) + زمن مرحلة التوقف 1+زمن مرحلة (ألفا2–أوميجا 2)+ زمن مرحلة التوقف 2+ زمن مرحلة (ألفا3–أوميجا3)+..+..إلي نهاية الكون . وقد يكون زمن مرحلة التوقف لاوجود له ليصبح حسب هذا التصور خاضـــعا لنظرية الكون المنتفخ . فنراه قد بدأ كذرة (أ1) وتمدد منتفخا ليصل أوج إنتفاخه في المرحلة (ب1) ثم يعود للإنقباض ليصل إلي ذرة (أ2) ثم يعـــود للإنتفـــاخ ليصل في الأوج الإنتفاخي (ب2)ثم ينقبض ليصل إلي ذرة(أ3)وهكذا. وفي هذه الحالة يصبح الكون كونا تموجيا ولايتوقف فيه الزمن حتي يبلغ الكون منتهـــاه ونهايته . والسنة الضوئية قدرت حسب سرعة الضوء(186 ألف ميـــل ثانيـــة (تعادل 300 ألف كم /ثانية) وهي تعادل المسافة التي يقطعها في عام. واعتبرت كوحدة قياس لأبعاد وعمر الكون .

ويعتبرها علماء الفلك وحدة قياس طولية. لأنهـــم يقيـــسون المـــسافات بالسرعة الكونية للضوء وحسب أبعاد السنين الضوئية. فما يقال بأن عمر الكون

15 بليون سنة ضوئية مقولة فيها شك . لأن الكون قد يكون في مرحلة زمنيــة من الزمن الترددي أو الزمن الخطي المتتابع . وهذا مالايمكن معرفتــه ونحــن قابعون داخل إطار كوننا . فالأرض قدرت أزمانها الجيولوجية وقدر عمرها من خلال الحفائر التي قيست أزمانها بالكربون المشع أو بأي وســيلة أخــري. لأن الزمن فوقها نسبي ونقيسه حسب رؤيتنا لليل والنهار وإحساسنا به يتم من خلال هذه الرؤية . لأن هيئة الأرض ونظامها الفلكي يحددان طول اليوم .

لكن العلماء رغم هذا يعتبرون الأرض ميقاتا شــاردا . لأن الظــواهر الطبيعية فوقها كالجزر والمد والثلوج والعواصف وتنوع الطقس تــؤثر علــي حركة دورانها وتقلل من سرعتها لتفقد جزءا ضئيلا من الثانية كل قرن. لهــذا يعتقد علماء الفيزياء الجيولوجية أن الأرض منذ بليون سنة كان نهارها 20ساعة وخلال 200 مليون سنة القادمة سيصبح نهارها 25ساعة . وبنظرة عامة نجــد أن الزمن بالنسبة لنا ونحن قابعون فوق الأرض هو إنعكاس لدورات الــشمس والقمر وتعاقب الفصول . لهذا يعتبره البعض دائرة تعاقبيه كاملة . لأن محــيط الدائرة يعود دائما لنقطة البداية . لهذا تعتبر دورة الزمن الأرضي تعاقبا أبديا . لهذا أطلق عليه الفلاسفة من قبل الزمن الدوري لهذا السبب . وإختراع الإنسان للساعات جعل الزمن موضوعيا في حياته . لأنه إستغني فيــه عــن مراقبتــه لإيقاعات الطبيعة لتحديد أوقاته .

لكن مع إختراع الساعات أصبح للزمن بعد موضوعي جعلنا نحس بــه في حياتنا سواء في العمل أو البيت أو بالخارج. لأن الساعات أصــبحت تــنظم حياة الإنسان لأنها تعبر عن الحاضر أينما كان . وكان الــزمن بــصفة عامــة مقياسا للحركة.لأنه كان يعتبر بعدا كليا لكنه تجرد من هذا المفهوم بعدما إعتبره الفلكيون الفيزيائيون بأنه إنسياب إيقاعي مطرد سواء كنا نياما أم أيقاظا وســواء

جرت الأشياء أم إستقرت . لهذا جعلوه بعدا بذلته فسموه الزمـــان الحقيقـــي أو المطلق أو الرياضي . لأنه في الواقع محور في شبكة الطبيعة إذا نظرنا للمكان كمحور ثان بها. فالزمن ليس حلقة مغلقة . ولو كانت فهذا معنـــاه أن أحـــداث الماضي بالنسبة لنا سنراها داخل هذه الحلقة كأحداث للمستقبل .أي أن لو نظرنا لأحداث ماضينا من الفضـاءإفتراضا فسنجدها أحداثا مستقبلية . لكـــن الأديـــان حددت بداية الزمن مع بداية الخلق ونهايته في يوم القيامة والحـــساب . ومـــن خلال هذا المفهوم الديني أو النظرة الكونية نجد أن الزمن خطي له بعد واحـــد وهو بعد طولي في خط مستقيم . فالزمن يسير فوق الأرض لأن الوقت يمضي . لهذا يعتبر العلماء أن الزمان المطلق زمان رياضي (حسابي) يتسم بالديمومـــة وينبض بالثواني . فالساعة ساعة والدقيقة دقيقة والثانية ثانية .

وهذا التقسيم الحسابي موجود في منظومة الكون سواء في الفـــضاء أو فوق الأرض . لأن الزمن خطي في إتجاه واحد يقع عليه الماضي والحاضـــر والمستقبل . فهو آلة قياس وليس تدفقا مطلقا أو مادة . لأنـــه بـــدون حادثـــة أو ظاهرة كونية أو أرضية لايوجد زمن . لهذا أعتبر الوجه الثاني للطبيعة .لأنـــه ليس أساسيا في مظاهرها . ولمعرفة عمر كوننا لابد وأن نعثر علي أقدم مادة به ونقيسها . وفي تصوري أن المادة السوداء ستكون مفتاح قياس الزمن الكوني . لكن علي كل حال كوننا لاشك أحدث عمرا من الكون الأعظم. الزمن الـــضائع منذ سبعين عاما تحول علم الكون من مجرد نظريات وفرضيات إلـــي منظـــور بصري مثير بعد فك شفرة لغته وقراءة ملف تطوره عندما كان الزمن صـــفرا وعندما أخذ يشكل هيئته في أعقاب الإنفجار الكبير .وقيل أن الزمن كما يفترضه العلماء قد بدأ لحظة بداية هذا الإنفجار إلا أننا نجده في الواقع قد بدأ منذ إنبلاج الذ رة الكونية الأولي من العدم حيث كانت فيه معدومة .لهذا نجد العلمـــاء قـــد

أسقطوا الزمن الذي كانت فيه هذه الذرة وأعتبروه نسيا منسيا من زمن عمر الكون الذي قدروه 15 بليون سنة ضوئية منذ واقعة الإنفجار الكبير مما يجعله زمنا منقوصا وغير حقيقي حيث إرتضاه العلماء علي عواهنه . لكن الزمان يضم العدم والوجود وهذا مايطلق عليه الفلاسفة الزمن السرمدي وزمن الكون جزء لاحق فيه. والعدم ميتافيزيقي لايعرف كنهه والوجود حقيقي متمثلا في الكون وهذا مايعرف بالفيزياء أو الطبيعة(الفلك). فالكون الأعظم لو تصورناه ذرة مندمجة ومنضغطه في البدء ثم تفجرت في إنفجار أعظم (Biggest bang أشبه بالذرة الأولي في كوننا . فهذا معناه أن قوانين الطبيعة كانت قائمة قبل بداية تفجر كوننا فيما يقال بالإنفجار الكبير(Big bang) الذي خضع لقوانين فيزياء الكون الأعظم . كما أن الزمن الكوني نجده يعود للحظة إنفجار هذا الكون الأعظم في الزمن السرمدي . فإذا كان يقال أن عمر كوننا 15 بليون سنة ضوئية فعمر الكون الأعظم سيكون بلايين البلايين من بلايين السنين الضوئية .

فالعلماء بنظرتهم لكوننا يتعاملون مع زمن قصير من عمر الكون الأعظم . وإذا تصورنا أن بدايته ذرة منضغطة . فهذا معناه أن كتلته تعادل كتلة الكون الكبير بما فيه من عوالم كونية أخري .لأن كتلة الكون في شتي مراحل نشأته وتطوره ثابتة ولا يتغير بتمدده سوي كثافته التي تقل مع تزايد حجمه وثبات كتلته . لهذا الكون الأعظم كانت كثافته أكبر مما هو عليه حاليا .ولنتصور كثافة الكون نجد أن الأرض مثلا .. لو إنكمشت لتكون في حجم بيضة فإن كثافتها ستصبح مليون مرة ضعف كثافتها حاليا.وهناك الكثافة الحرجة للكون ولا تتجاوز مائة مرة كثافة أجسام المادة الضوئية به كمادة النجوم وغيرها . وما يقال عن الإنفجار الكبير بكوننا مازال ملاحظات . لأن قبول النظريات والملاحظات حوله علي عواهنها علي أنها حل مقبول ولهذا أعتبرت نظرية

الإنفجار الكبير كأحسن نموذج للكون .فلو كان قد أسفر عن ظهور كوننا كما يقال إلا أنه لاتوجد دلائل قاطعة علي وقوعه . لكن كل ماقيل عنه عبارة عن شواهد حدسية من بينها ظلمة السماء وثابت (هبل) ونظرية الإنزياح الطيفي الأحمر للنجوم ونظرية تناسق الكون وتمدد الزمن في أقواس الضوء بالمستعرات العظمي . وما يشير حدوث الإنفجار الكبير مصدر الموجات الراديوية ووجود الجسم الأسود (CMB) مما قد يدل علي أن الكون قد نشأ من حالة كثيفة ومتساوية الحرارة ووفرة نظائر الهيليوم والليثيوم وغيرها من النظائر الخفيفة . وتحديد عمر كوننا يعتمد علي مسارات الضوء في الماضي مع إفتراض أن مساراته في خطوط مستقيمة ثابته وخالية لايعترضها شيء . إلا أن الضوء كطبيعته يخضع للإنعكاس والإنكسار عندما يقع علي جرم عاكس له كالمرآة . فالأضواء التي تنبعث من النجوم سوف تتعرض إلي الإنعكاسات الضوئية عندما تقابلها أجرام أخري أشبه بضوء الشمس عندما يقع علي سطح القمر فيضيء لأنه مرآة عاكسة .كما أن الضوء يمر بكثافات مختلفة لمواده وغبار كوني منتشر بالكون يشتته . لهذا الضوء في الفضاء والمنبعث من النجوم لايسير في خط مستقيم ولكنه سيسير في خطوط إنعكاسية وإنكسارية مما قد يطيل مسافاته مما لايعطينا المسافات والزمن الكوني بدقة . لهذا نجد أن المعطيات حول قياسات أو أبعاد الكون أو الزمن التقديري لعمره إعتمادا علي الضوء المنبعث من النجوم القديمة ستكون معلومات غير دقيقة وغير حقيقية.

وحسب قوانين الإنعكاس والإنكسار الضوئي نجد أننا لانري النجوم والأجسام الفضائية في مواقعها الحقيقية . لأن صورة السماء كما نراها فوقنا صورة مرآتية داخل كرة الكون ولايمكن تحديد مراكز الأجرام بها . وعندما نتطلع للسماء من فوق الأرض . فإننا نعتبرها تجاوزا مركز الكون ومنها نقيس

أبعاد ومسافات المجرات . وما نقيسه ليس قطر الكون في كل إتجـاه بالنـسبة لموقعنا علي الأرضالتي تعتبر بالنسبة لحجم الكون ذرة غبار متناهية فيه أطلقنا عليها كوكب الأرض وتدور حول الشمس وتقع في أقصي جزء مـن مجرتنـا المظلمة .

سرعة الضوء

الضوء كقاعدة عامة يسير في خط مستقيم بالفراغ المفرغ . لكنه عندما يمر بجوار ثقب أسود ينحرف عن مساره بزاوية أكبر من إنحرافه عندما يمـر قرب حافة الشمس . لأن شدة جاذبية الثقب الأسود أضعاف شدة جاذبية الشمس. ولو مر جسم كروي قرب حقل جاذبية ثقب أسود فإنه يصبح جـسما ممطوطـا وتحديد عمر كوننا يعتمد علي مسارات الضوء في الماضي مـع إفتـراض أن مساراته في خطوط مستقيمة ثابته وخالية لايعترضها شيء .

إلا أن الضوء كطبيعته يخضع للإنعكاس والإنكسار عندما يقـع علـي جرم عاكس له كالمرآة . فالأضواء التي تنبعث من النجوم سوف تتعرض إلـي الإنعكاسات الضوئية عندما تقابلها أجرام أخري أشبه بضوء الشمس عندما يقـع علي سطح القمر فيضيء لأنه مرآة عاكسة .كما أن الضوء يمر بكثافات مختلفة لمواده وغبار كوني منتشر بالكون يشتته . لهذا الضوء في الفضاء والمنبعث من النجوم لايسير في خط مستقيم ولكنه سيسير في خطوط إنعكاسية وإنكسارية مما قد يطيل مسافاته مما لايعطينا المسافات والزمن الكوني بدقة . لهـذا نجـد أن المعطيات حول قياسات أو أبعاد الكون أو الزمن التقديري لعمره إعتمادا علـي الضوء المنبعث من النجوم القديمة ستكون معلومات غير دقيقة وغير حقيقيـة. وحسب قوانين الإنعكاس والإنكسار الضوئي نجد أننا لانري النجوم والأجـسام

الفضائية في مواقعها الحقيقية . لأن صورة السماء كما نراهــا فوقنـا صــورة مرآتية داخل كرة الكون ولايمكن تحديد مراكز الأجرام بها . وعنـدما نتطلـع للسماء من فوق الأرض . فإننا نعتبرها تجاوزا مركز الكون ومنها نقيس أبعــاد ومسافات المجرات . وما نقيسه ليس قطر الكون في كل إتجاه بالنسبة لموقعنـا علي الأرضالتي تعتبر بالنسبة لحجم الكون ذرة غبار متناهية فيه أطلقنا عليهــا كوكب الأرض وتدور حول الشمس وتقع في أقصي جزء من مجرتنا المظلمة. والضوء يسير في الفراغ بسرعة 300 ألف كيلومتر /ثانيــة . ولقـد إسـتطاع العلماء تجميد الضوء بإمرار نبضات ضوئية خلال سحب متناهية من الغــازات درجة حرارتها تقترب من الصفر المطلق . ويمكن لجليد الغازات الإحـــتفاظ بالنبضات الضوئية لإعادة إرسالها مرة ثانية . لهذا نجـد أن العلمــاء أمكـنهم تحضير الضوء المتباطيء أو المتجمد . كما توجد مواد عادية تبطيء ســرعة الضوء .

فالماء عندما يمر به الضوء يخفض سرعته 75%من سرعته في الفراغ (الخواء). وهذه النظرية تبينأيضا أن النبضات الضوئية عندما تمر بوسط بــارد تبطيء في سيرها وعندما تمر بوسط حار تسرع في سيرها وتتسارع مع إزدياد معدل الحرارة . لهذا يمكن أن تنطبق هذه الحالات علي الـضوء عنـدما يمـر بالفضاء . كما أن هذه الفرضية تبين أن الضوء كان سريعا بعد الإنفجار الكبير بالكون ثم أخذ يتباطيء مع برودته . لهذا لايمكن إعتبار حسابات إينشتين عــن سرعة الضوء كشيء مطلق أو سرعته ثابتة (300 ألف كيلومتر ثانية) إلا لوكان الضوء يمر في فراغ مفرغ من الغازات تماما حتي لاتكون له حرارة تؤثر عليه . لهذا لاتطبق نسبية إينشتين علي كوننا الذ تتعدد فيه الحرارة ولكن علي كــون خوائي لاحرارة فيه. وهذا الكون لاوجود له إلا في نظرية النسبية فقط . لهــذا

نجد أن قياس عمر الكون حسب سرعة الضوء والمسافات التي قطعها ليست مؤشرا دقيقا لتحديد عمر الأجرام التي نراها . لأن الضوء حسب قوانين الفيزياء يتعرض في رحلته المديدة لمفهوم الحرارة والبرودة والإنعكاس والإنكسار . كما أن الصور التي قد نراها قد تكون صورا مرائية . لهذا مقاييس الكون بما فيه ليست مقاييس حقيقية أو واقعية للمسافات أو السرعة أو الزمن . وقد يكون الضوء القادم إلينا قد تجمد في سحابة باردة أو تباطيء في سيره لبرودتها أو ظل متجمدا أو انتقل معها وأعادت إرساله من مكانها الجديد لو إنتقلت السحابة لمنطقة دافئة لمواصلة سيره بالفضاء . لهذا نجد أن الضوء يتباطء ويتسارع أثناء رحلته بالفضاءحسب كيفية الوسط الذي يسير به ودرجة حرارته.

فإذا كان الكون في بدايته ساخنا جدا بسبب الفوتونات إلا أنه حاليا حرارته محدودة فوق الصفر المطلق .وخلال الساعات الأولي المعدودة أنتج الهيليوم والعناصر الأخري .وأخذت الإلكترونات والأنوية تفقد طاقتها .لتتحد معا مكونة الذرات بينما الكون يتمدد ويبرد. والمناطق التي أصبحت أكثر كثافة من المتوسط فإن سرعة تمددها تقل بسبب تزايد قوة الجاذبية . مما يسفر عنه توقف التمدد في بعض المناطق بالكون مما يجعلها تتقلص ثانية . وخارج هذه المناطق .. فإن قوة الجاذبية تجعل هذه المناطق المحيطة تبدأ في الدوران مما أظهر المجرات الدوارة التي تشبه القرص . أما المناطق التي لا يحدث بها الدوران فيصبح شكلها بيضاويا ويطلق عليها المجرات البيضاوية

الكثافة الكونية

كل الجسيمات في الكون لها كتلة لو كانت في حالة السكون . فالبروتونات في حالة السكون لها كتلة موحدة لكل البروتونات كما أن

الإلكترونات لها كتلة موحدة في حالة السكون وعـدم التحـرك. والبروتونـات والإلكترونات إذا كان لكل منهم كتلة فإن جسيمات كالفوتونات وجسيمات الضوء كتلة كل منهما في حالة السكون تصبح صفرا والنيترينو في حالة سكونه تصبح كتلته متناهية جدا وتقترب من الصفر . وعندما كان الكون حدثا في صباه كـان بسيطا وسلسا وبلا شكل . وكلما كان ينمو كان يتشكل وينتظم . فالنظام الشمسي تشكلت فيه الكواكب بما فيها أرضنا التي تدور حول الشمس. وفي تجمع ثـان نجد المجرات تضم النجوم وكل مجرة حجمها 100مليون مرة أكبر من حجـم منظومتنا الشمسية . وشمسنا بالمقارنة تعتبر نجما متوسطا داخل منظومة مجرة درب التبانة التي تضم 100 بليون نجم .

وعلي نطاق أكبر نجد أن المجرات تتجمع في عناقيد . وهـذه العناقيـد تضم مجرات وأي مادة بالفضاء بينية . وما يحافظ علي هيئـة هـذه العناقيـد والمجرات في أجوافها الجاذبية التي تجذب كل شيء في الكون . والفضاء بـين هذه المجرات مليء بالغازات الساخنة وتبلغ درجة حرارتها 10 مليون درجة . وتشع أشعة (X)الساخنة بدلا من الضوء المرئي ويطلق علي الغاز غاز أشـعة (X) الساخن . ولو درسنا توزيع هذا الغاز الساخن وحرارته سوف نقيس كم هو معتصر بفعل قوة الجاذبية التي تصدر عن كل المولد بالعنقود مما يتيح للعلمـاء تقدير كتلة المادة في أي جزء من الفضاء . لكن المـادة الكليـة فـي العناقيـد المجراتية أكثر خمس مرات مما يتوقع فيما يري بالمجرات والغازات الساخنة . لأن معظم مادتهما لاتري رغم أنها تعتبر أكبر تكوين في الكون متماسك بفعـل الجاذبية . وهذا ما جعل العلماء يقولون أن معظم مادة الكون مخفيـة ولاتـري وأطلقوا علي هذه المادة المخفية المادة المظلمة (Dark matter). وللآن يحاول العلماء التعرف عليها لتقدير كتلتها ومعرفة مكوناتها وتأثيرها علـي مـستقبل

الكون ككل . و كثافة الكون قدرها العلماء بما يرونه بالكون من مادة المجرات والنجوم والسدم وحجومها ولم يضعوا في الحسبان كتلة المادة المظلمة لتقدير الكثافة المطلقة للكون . لهذا عندما قدرعمره 15 بليون سنة ضوئية كان تقديرا خاطئا لأنه إعتمد علي السرعة العادية للمجرات وإنزياحها بالكون فقط .وقاسوا مسافات البعد الكوني المتصور والمنظور .لأن الوزن الحقيقي كما نتصوره للكون لم يقدر بعد . لأن ثقله الحقيقي لابد وأن يؤثر علي سرعته حسب مفهومنا لعجلة السرعة لنيوتن . فلا شك أن السرعة المطلقة للكون أقل لأن كتلته أثقل من كتلة المجرات المتباعدة . لهذا عندما يقدر عمر الكون الحقيقي لابد وأن يقدر من خلال السرعة المطلقة للكون ككل . لأن السرعة مسافة وزمن . و من خلال السرعة المطلقة لتمدد الكون ومعرفة حجم تمدده من خلال قياس أقطاره في كل إتجاه وتبيان متوسطها يمكن حساب العمر الحقيقي للكون. هذا تصور مبدئي لمن درس السرعة وقانون عجلة نيوتن . وهذا التصور يمكن تطبيقه لو كان الكون يتمدد بسرعة ثابتة لكن لوكان متسارعا في تمدده وخطاه فهذا يتطلب حساب متوسط سرعاته خلال أزمانه السحيقة والحالية وتطبيق قانون عجلة السرعة لنيوتن للوصول للزمن الحقيقي لعمر الكون .قد أكون مخطئا أو صائبا في تصوري لكن هذا هو المنطق كما تعلمناه في الرياضيات .لأن الكون كان في البدء عناصر خفيفة وسريعة الإنتشار بالفضاء ولما ظهرت العناصر الثقيلة قللت سرعة الإنتشار والتمدد وهذا متغير آخر تجاهله العلماء فقدروا سرعة تمدد الكون علي ماهو عليه حاليا مما يجعلهم لايستطيعون تقدير الزمن الحقيقي للكون لأنه تباطيء في هذا الزمن .فكتلة الكون الحالية تعادل كتلة الذرة الأولي التي نشأ منها بعد الإنفجار الكبير وهذه الكتلة مازالت مجهولة للعلماء ولو تعرفوا عليها لحددوا من خلالها العمر الحقيقي للكون وهذا منظور آخر . فلقد بينت التلسكوبات أن المادة المضيئة بالكون والتي تضم النجوم والمجرات المضيئة

تعادل 10%من الكتلة التي تصل إلي الكثافة الحرجة به. وعلي هذا يعتبر علماء الفيزياء الكونية أن المادة المظلمة لابد وأن تضم باقي كتلته وتعادل 10% من الكمية المطلوبة للوصول إلي الكثافة الحرجة لو كان الكون علي حجمه حاليا.لأنه لو إنكمش فإن كثافته ستزيد وقد يبلغ هذه الكثافة الحرجة في مرحلة معينة من إنكماشه علي ذاته .

وهناك شواهد تدل علي أن المادة المظلمة تؤثر علي معدل دوران المجرات وسلوك عناقيدها .لكن 90%المطلوبة لبلوغ معدل الكثافة الحرجة مازالت مفقودة ولم تقدر بعد المادة المظلمة لقد ظل العلماء سنين قضوها للتعرف علي هذه المادة المظلمة والخفية بالكون فلم يهتدوا إلي نعرفة كنهها أو قدر كتلتها . لكنهم تخيلوها واعتبروها نوعين هما مادة مظلمة باردة وتضم بقايا النجوم الميتة والكواكب والنجوم القزمية البنية . ومادة مظلمة ساخنة وتتكون من جسيمات سريعة الحركة ولا تدرك وتتدفق بالكون . وأطلق علي المادة المظلمة كلمة باردة لأنها حسب المقاييس الدون ذرية تعتبر بطيئة الحركة وأطلق عليها مظلمة لأنها لاتدرك أو تري بأكبر التلسكوبات . كما أطلق عليها مادة لأنها ليست طاقة . وهذه المادة تعتبر مادة مفقودة والتعرف عليها مازال من أهم المسائل في الفلك الحديث. . والسبب أن مانراه في الكون من نجوم ومجرات وكواكب وسحب غبارية يمثل 10%من الكتلة الكونية المفروض وجودها لشرح سلوك المجرات بل الكون ذاته . ولقد ظل العلماء يركزون علي نظرية المادة المظلمة الساخنة الساخنة وركزوا فيها علي نوعين من جسيمات النيترينو التي تنتج كمنتج ثانوي في التفاعلات النووية بالنجوم والجسيمات التي أطلقوا عليها الجسيمات الهائلة ضعيفة تبادل التفاعل (wimpS) وتعادل كتلتها 20%من كتلة المادة المفتقدة . وأهمية وجود المادة المظلمة أن الكون بدونها لن يكون به مادة

كافية وقوة سحب جاذبي لكبح تمدده السريع مما يجعله يتمدد إلـي مالانهايـة . وسوف تبتعد المجرات عن بعضها البعض وتتباعد النجوم بداخلها عن بعـضها البعض ليصبح الفضاء فارغا وباردا . ولو كان الكون به مادة مظلمة كافية فإنه سوف يسيطر علي التمدد بالتساوي فيه من خلال الجاذبية مما يجعل كل شـيء فيه ينكمش وينسحب مما سيسفر عن الإنسحاق الكبير للكون في المستقبل البعيد . فلو كانت هذه المادة غير كافية فإن الكون سيتمدد وسيبطيء في تمدده لكنـه سيصل لنقطة لاتستطيع الجاذبية سحبه لأنها غير كافية ولن ينطوي علي ذاته .

الزمكان لإينشتين

ويمكن تطبيق نظرية إينشتين حول(الزمان –المكان) (Space- Time) علي الكون الأعظم والتي كان قد جعلها تصف العلاقة بين الزمان كبعد رابـع والمكان بأبعاده الثلاثية بكوننا . فنجد الكون الأعظم قد يكون منتظما ومتناسـقا في هيئته وقد يكون إتجاه الأكوان من حوله بما فيها كوننـا متزامنـة للتجمـع (Convergence) في إتجاه واحد لتشكيل الوجود الموحد أو وحدة الوجود فـي الزمان والمكان المتزامنين . ولو نظرنا للكون من أي مكان من داخل محيطـه فسوف نري المجرات تتباعد عنا ويبدو كوننا متسقا ومتناسقا في كـل أرجائـه وفي كل الإتجاهات . ولو وقفنا فوق الكون فإننا سنري الزمن ينـساب أمامنـا ليتمدد طبقا لسرعة موحدة إلا أن سرعته التي يمر بها تعتمـد علـي الحركـة النسبية لمختلف الراصدين .

من هنا نجد أن مبدأ تعـدد الأكـوان (principle Multiuniverse) فرضية أن الوجود يضم عدة عوالم أخري غير عالمنا . وقد تكـون معظمهـا لاتشبه كوننا وقد يكون لها قوانين طبيعية مختلفة عن قوانيننا ولكنها تضم قواعد

أخري تتحكم في وجودها . وقد لايكون لبعضها قواعد بالمرة وتعيش في فوضي بالفضاء أشبه بالأجسام الفضائية كالمذنبات داخل مجموعتنا الشمسية . ورغم هذا نحن هنا نعيش في أحسن جزء من كوننا حيث لم يثبت وجود حياة أخري في مكان آخر . فالعلماء تخيلوا أن كوننا قد نشأ من فراغ زائف تطور إلي هيئة ونظام وتناسق . أي أنه نشأ من العدم ومن اللاشيئية متناسين المشيئة الإلهية مما تجعل الأكوان داخل منظومة الكون الأعظم تتجه إلي مستقبل إحتمالي حيث يتجه فيه إلي الإنسحاق الكبير ويتقلص ذاتيا علي ذاته ليغرق في ثقب أسود هائل بين فضاء هذه الأكوان ويصبح في فراغ كثيف مما قد يؤدي لإنفجار ثان لتبدأ به الدورة الثانية للزمن . والإحتمال الثاني لمستقبل الكون الأعظم هو الموت الحراري وفيه سيمتد بسرعة متناقصة ومتباطئة لينبسط علي ذاته ويصبح كونا رقيقا ومنضغطا بعد موت الأكوان به التي ستنتهي حرارتها في النزع الأخير للكون الأعظم حيث نجد النجوم والمجرات بكل أكوانه وقد أفلت ليصبح كونا متجمدا ومظلما وهذه الحالة قد تستمر للأبد وفيها الحياة متجمدة أو أن هذه الأجرام تتصادم معا مسببة تفجيرا للكون الأعظم من داخله . ويتولد تفجيرا إنشطاريا يجعله يتناثر بالفضاء مشكلا أكوانا جديدة ليصبح كونا أعظم منتفخا .

ونجد أن قوانين الطبيعة في الكون الأعظم قد جعلته منظومة متكاملة حافظت علي هيئته بحيث الأكوان به بما فيها كوننا قد أصبحت في تناسق منظوري ومكاني بداخله تتحكم فيه الجاذبية الكونية فيما بين هذه الأكوان وكل في فلك يسبحون ويسيحون بمداراتها . ولو كان الكون الأعظم يتمدد بداخله الأكوان توابعه بما فيها كوننا فقد يكون متسارعا في إتجاه الزمن التسارعي الذي يسير فيه في طريق محتوم يفضي به إلي النهاية حيث تصل سرعته للصفر المطلق وينتهي عنده الزمن الكوني . وهذا يبين أن شحنة الكون الأعظم موجبة

وتتجاذب مع شجنة الجاذبية الكونية السالبة . وفـــي لحظـــة تعـــادل الـــشحنتين سيتوقف الكون الأعظم عن سيره ويصل لحالة التوازن الكوني ويكـــون كونـــا معلقا في الفضـاء . وقد يكون الكون الأعظم أحد أكوان عظمي تدور بفلك كون أكبر يطلق عليه الكون الأم (Mother cosmos) وهذه النظرية تعطينـــا بعـــدا ثالثا للزمن . لأن له قوة جاذبية هائلة تتحكم في هيئة ونظم الأكـــوان العظمـــي وماتحتويه من أكوان داخلية . وهذه النظرة للزمن وبدايته مع ظهور الكون الأم يجعل الزمن قديما قدم الوجود في الدهر الوجودي . لهذا مفهوم الـــزمن نـــسبي حسب كل كون لكنه وجودي في نظرية الكون الأعظـــم والكـــون الأم . فكـــل الأكوان في تمددها نجدها في حالة تجمع ذاتي وكوني ليصل الوجـــود للنقطـــة صفر حيث ينتهي الزمن الكوني العام . لهذا نجد أن نظرية الزمكان لإينـــشتين والتي طبقها علي كوننا تعتبر نظرية محلية يمكن تطبيقها علي كل الأكوان بمـــا فيها الكون الأعظم والكون الأم . لأن قوانين الطبيعة موحـــدة فـــي الوجـــود . وللنهاية إتحاد المادة الكونية بالطاقة الكونية ليـــصبحا فـــي الزمـــان والمكـــان الوجودي وحدة واحدة . الكثافة الذريةالحرجة حقيقة تقال أن الخلق للكون لم يكن خلقا عشوائيا كما يقول الماديون لأن الفوضي لاتوجد النظام والكون سمته النظام والفوضي لاتوجد التناسق المطلق كما في تناسق الكون المطلق . وليس بـــسبب إنفجار الذرة الكونية الأولي قد أوجد هذا التناسق الكوني الشائع في سماء الكون.

فماذا يؤكد لنا أن الكون كان ذرة أولي فريدة. وماذا فجرهـــا ؟. ســـؤال منطقي لم يجب عنه العلماء حتي الآن بل لم يوجد لديهم دليل واحـــد علـــي أن بداية الكون كانت ذرة مدمجة تعادل كتلها كتلة مادة الكون مجتمعة. ولو كـــان بدايته هذه الذرة المفترضة وإنفجارها الكبير . فهذا معناه أن هذه الذرة المتناهية حجما قد وقع عليها ضغط خارجي جعلها تتضغط حتي بلغت قوة تحملها صفرا

فلم تستطع مقاومة هذا الضغط الهائل فتفجرت وتبعثرت جسيماتها في الفــضاء الخالي (الخواء). وهذا ماجعلها تخضع لإفتراضاغ للكثافة الذرية الحرجة . لأنها كلما إنضغطت قل حجمها وزادت كثافتها .وهذا معناه أن قوانين الفيزياء كانــت موجودة لأن لكل فعل رد فعل يماثله في القوة . وهذه القوانين كمــا ســبق وأن أسلفت لم توجد كما يقال مع وقوع الإنفجار الكبير للذرة الكونية الأولي . لكــن قوانين الطبيعة (الفيزياء الطبيعية) ظهرت مع ظهور الطبيعة الكونيــة للوجــود ممثلة في الذرة الكونية الأولي التي أورد ذكرها علماء الفيزياء الفلكية . ونظرية اينشتين حول الزمكان نجدها لاتطبق إلا علي الكون المرئي سواء في مراحــل تطوره أو بكامل هيئته . لهذا لايمكن تطبيقها علي مفهوم الذرة الكونية الأولي . لأن مفهوم الزمان كبعد رابع في نظرية إينشتين يرتبط بالأبعاد الثلاثــة التــي تشكل المكان المنظور . ويعتمد في قياسه علي سرعة الــضوء . لهــذا الــذرة الأولي أبعادها نسبية خاصة بأبعادها الذاتية كالقطر والمحيط طالما هــي علــي هيئتها وشكلها وعمرها يقاس بالسنين الزمنية مما تعدون وليس له صلة بسرعة الضوء أو السنين الضوئية . لكن عندما تتفجر يمكن قياسها بــسرعة الــضوء وينطبق عليها نظرية الزمكان لإينشتين التي تطبق علي كون قائم في الزمــان والمكان وكلاهما يصبحان وحدة قياسية واحدة حيث يتمدد الزمان في المكان .

ومن قال أن كوننا كان ذرة مدمجة ثم إنفجرت ؟.ألا يمكــن أن يكــون الكون جسما كونيا إنفصل عن كون أعظم ؟. كل شيء وارد ولاسيما لاتوجــد شواهد أو دلائل تؤيد مقولة الكون كان ذرة إنبلجت ثم تفجرت لكون هائل هــو كوننا الماثل أمام ناظرينا منذ بلا يين السنين . ولماذا لايكون في الأصل جسما إنفصل عن الكون الأعظم ثم شكل المنظومة الكونية كما حدث بالشمس من قبل. وهذا يبينه تجانس مواد الكون وعناصره كما جاء ذكرها في جدول (منــدليف)

عندما رتب العناصر فيه وتنبأ بوجود عناصر لم تكتشف فترك مكانها خاليا ولم يسمها واكتشفت عناصر جديدة بعده لم تعرف من قبل وبعضها اكتشفت في آثار بعض المذنبات التي هبطت علي الأرض من السماء . فتوحيد مادة وعناصر كوننا يعتبر دليلا علي أن مادة الكون واحدة ومصدر مواد وعناصر كوننا قد أتت من كون أم . وهذا دليل علي أن الكون الأعظم حقيقة وجودية ومواده نفس مواد كوننا ونفس مواد أرضنا لحد ما . وظهور كوننا كجرم إنفصل عن كون آخر يؤكد أن الكون الأعظم طبيعته موحدة لأن قوانين الطبيعة واحدة سواء فوق الأرض أو الشمس أو أي نجم أو مجرة أو حتي في كون آخر . لأنها الحقيقة المطلقة والمجردة في الوجود . ولو إختلفت في شيء إنقلب الكون علي مافيه وسادت الفوضي والعبثية به .

فالمجموعة الشمسية تتسم بالنظام المعجز وهي أفضل مثل لأقدم سلف وهو الكون . فنظرية الذرة الكونية الأولي نظرية مشكوك فيها لأنه تصور لايتسم بأي دليل . فقد يكون الإنفجار الكبير الذي أورد ذكره العلماء إنفجار جسم فضائي كتلته هائلة إنفصلت عن الكون الأعظم وهذا إحتمال وارد ويقبله المنطق ويتقبله العقل . وقد يكون هذا الجرم قد حدث فيه تفجير نووي بفعل شدة حرارته مما ولد طاقة كونية سيرت كوننا وأسفر عنها ظهور عناصر خفيفة أو عناصر ثقيلة كونت مواد كوننا .وفي هذا نجد أن عمر الكون أقدم مما قدره العلماء ب 15 بليون سنة ضوئية . لأن هذا الزمن تقديري وقدر حسب أبعاد المجرات والنجوم والمستعرات النجمية العظمي وكان للكون وقتها في مراحله الطفولية والتي لايستطيع العلماء تقديرها . فعمر كوننا مازال في وعاء مغلق لم يكشف غطاؤه حتي الآن .وهذه النظرة العقلانية للكون تبين أن كوننا قد نشأ من عباءة كون آخر فرض علي كوننا قوانينه الطبيعية التي تحكم سيرورته في الزمن

الكوني ولاتتبدل فيه ليظل كونا قائما وموجودا.ساعات الكون يقيس علماء الفلك عمر كوننا بطريقتين هما عن طريق النظر إلي النجوم القديمة وقياس معدل تمدد الكون الذي يرجع لنظرية الإنفجار الكبير. وهذا ماجعلهم يعكفون علي تحديــد أعمار بعض عناقيد النجوم الكروية التي تعد تجمعــا كثيفــا لملايــين النجــوم المتقاربة والتي ظهرت في توقيت متزامن . وتتركز هذه النجوم العنقوديةبشكل هائل في مركزهذه المجرات العنقودية الكرويةعكس عناقيد ألفا قنطورس القريبة منا . وتعتمد حياة النجم علي كتلته . فالنجوم التي كتلتها كبيرة أكثر توهجا من النجوم التي كتلتها صغيرة . وسريعا ما تحترق لنفاد وقود الهيدروجين بها .

وشمسنا كنجم وقودها كاف لتظل متوهجة وساطعة لمدة 9بلايين سنة . ونري أن نجما وقوده ضعف وقود الشمس يحترق خلال خلال 800مليون سنة. ونجم كتلته عشرة أضعاف كتلة الشمس يحترق خلال 20 مليون ســنة . ولــو كتلته نصف كتلة الشمس يحترق خلال 20 بليون سنة . وتعتبر العناقيد النجمية ساعات الكون . فعنقود كروي عمره أكثر من 10 ملايين ســنة . فــإن وقــود الهيدروجين في أحد نجومها يعادل كتلته عشر مرات كتلة الشمس . لهذا فكــل نجم به وقود يجعل إضاءته مائة مرة أشد من الشمس . ولو كان عمر العنقــود النجمي الكروي 2 بليون سنة فإن كمية الوقود المحترق تعادل ضــعف كميتــه بالشمس . وبعض العناقيد الكروية بها نجوم أقل من 0.7 من كتلة الشمس . لهذا فهي أكثر عتامة منها . وهذا ما يسبب صعوبة في تحديد مسافات هذن النجــوم وسطوع كتلنه في العنقود. والطريقة الثانية لتحديد عمر الكون هي قياس ثابــت (هبل) (H0) الذي يقيس معدل التمدد السائد به.

ويتخذ العلماء مقياس معدل التمدد للرجوع إلي زمن الإنفجار الكبيــر . وهذه العودة في الزمن القديم للكون تعتمد علي كثافة الكون الحالية وتركيبــه .

فلو كان الكون مسطحا فستصبح المادة معظمه ويكون عمره H03)/2) ولــو كان الكون كثافته قليلة جدا فعمار الكون سيكون أكبر من H0/1 .واستقر علي أن ثابت هبل (H0/1)يعادل مابين 10 –20 بليون سنة هو عمر الكون . لكن هذا العمر يتعارض مع الطريقة الأولي . لأن الكون لو كان عمره 10 بلايــين سنة كما بينه العلماء . فإن هذا الزمن أقل من عمر أقدم النجوم كما قيست كتلتها .مما جعلهم يرجحون أن نظرية الإنفجار الكبير غير صحيحة أو يجب تعــديل نظرية النسبية العامة بإضافة الثابت الكوني لها .فلو كان عمر الكون 20 بليون سنة كما بينه علماء آخرون فهذا معناه أن أعمار النجوم العنقودية القديمة ستكون أقل مما يجعل نظرية الإنفجار الكبيز نظرية مقبولة نسبيا . فقانون(هبل) نجــده يصف تمدد كوننا لكن قوة الجاذبية الكونية تعترضه . فالمجرات حاليا تتباعــد عن بعضها بسرعة أبطأ مما كانت عليه في الأزمان الــسحيقة أو فـــي شـــباب الكون.

لهذا تضاربت الأقوال عن عمر كوننا والذي يقدر بحــوالي 15 بليـــون سنة ضوئية حسب تقدير الكتلة العامة لمواد الكون باستثناء كتلة المادة المظلمــة التي لم تدخل في حسابات كتلة هذا الكون أو كثافته . فلـــو قــدرت كتلتهـــا و أضيفت فلاشك أن كتلة الكون وكثافته ستزيدان كثيرا وهذا مـــا يجعــل بعــض العلماء يقدرون عمر الكون بحوالي 13 بليون سنة ضوئية قطع فيها الكون ككل هذه المسافة التمددية . لأن كوننا أثقل مما قدره العلماء. لأنهم لم يهتدوا لكتلتــه الحقيقية لأن كثافة المادة المظلمة فيه لم يضمنوها حساباتهم عند تقديرهم لكتلــة مادة هذا الكون أو كثافته أوحساب زمن عمره. ويقال أن الإشــعاعات الكونيــة الخلفية التي تعتبر إشعاعات ميكروويفية هي أكبر شاهدا علي أن الكون يتمــدد من خلال حالة ساخنة وكثيفة لدرجة أنها تصدر إشعاعات . فكيف تجمعت فـــي

أطراف الكون؟ . ولما لاتكون إشعاعات كونية وفدت من خارج الكـــون نفـــسه عندما يخترق الأشعة الكونية وهو منجذب بالجاذبية الكونية خارجـــه؟. وهـــذا مايحدث للأرض عند دورانها حول نفسهاأو دورانها في مدارها حول الـــشمس فيصلها الرياح الشمسية والمغناطيسية من حقل المغناطيسية الفضائية .

النظام والتناسق

المبدأ الكوني (Cosmological principle) الذي ينص علي أن كوننا منتظم نراه لا يتغير في تطبيقه علي كوننا أو حتي بالكون الأعظم وما يتبعه من أكوان . ويعتبر كوننا جزءا نمطيا في فسفيسياء لوحة الكون الأعظم حيث نري فيها الأكوان قد وزعت بشكل منتظم في فضاء مظلم بارد حيث مادته تتوزع في شكل مجرات كونية. فالنظام بكوننا هو نتاج تجميع للعناصر المنفـــصلة بـــه أو ترتيب متزامن ومنظم للأشياء والألوان والحوادث بداخله في الزمن . لذا نجـــد أن النظام الكوني نوعان هما نظـــام التجميـــع (Grouping system) ونظـــام التنسيق (التناسق أو التناظر Symmetry order) وهذان النظامان وجها عملة واحدة إسمها الكون. لأن نظام التجميع للأشياء المتشابهة معا لتتركز في مكـــان خاص متصل أو منفصل ليكون بعيدا عن مجموعة أخري.

أما نظام التنسيق الكوني فهو حدث أو نظام منتظم في ترتيب أنواع من الأشياء المختلفة المتجمعة معا في توزيع متناسق داخل إطار مرجعي . وهـــذا النظام يعبر عن نموذج ناعم ومتناسق . وهذان النظامان يمكن تطبيقهما علـــي كون حقيقي ماثلا أمامنا . وإذا كان ثمة تناسق في هيئة الكون من داخله . فهذا معناه أن الجاذبية تؤثر عليه من كل الإتجاهات ليصبح كروي الشكل وإلا كـــان الكون منبعجا . أو يتجه بفعل الجاذبية لوكانت في إتجاه واحد من الكون فسيسير

فيه. فقد يصبح الكون كالكمثري أو مخروطي الشكل أو منبعجا. ولو كانت الجاذبية من إتجاهين متضادين لأصبح الكون كالوتَرين المشدودين وانطبق علي ذاته ليمتد من الطرفين. بهذا سيصبح كونا أقل حجما وأكثر طولا عن ذي قبل بفعل الشد الوتري في عكس الإتجاهين مما يجعله كونا منضغطا علي ذاته. لهذا فرضية أن الكون يتعرض لجاذبية خارجية تشده في كل إتجاه نظرية مقبولة تحقق له التوازن الوجودي بالفضاء خارجه والتناسق الداخلي ليصبح كونا معلقا يدور حول نفسه . ولو كان الكون جسما كونيا في الفضاء الكوني لأشبه بالمذنبات فهذا معناه أن حجمه أكبر مما كان عليه في البدء وسيصبح كونا له ذيل وسيتجه في مدار إهليلجي منبعج ليصبح قريبا أو بعيدا عن الكون الأ عظم أو يقع في دائرة تأثير جاذبيته. وكلما قرب من الكون الأعظم تمدد وتسارع في سيره نحوه .

الكون المتقوس

رغم أن هيئة الكون الأعظم غير منظورة لكن يمكن تصورها من خلال شواهد كونية . فقد يكون كونا متقوسا فعلا . وإذا كان كذلك فقد يكون كوننا والأكوان التابعة للكون العظيم متقوسة بلا شك مما يعطي بعدا أبعد بل وأشمل لنظرية اينشتين حول تقوس كوننا . لأن كوننا حسب نظرية الكون الأعظم سنجده يدور حول ذاته في مداره في محيط الكون الأعظم وحوله.ومعه يدور بقية الأكوان الأخوات وكل في فلك يسبحون. وهذا لايتم إلا لوكان الكون الأعظم يدور حول ذاته بما يشبه الشمس ومنظومتها التقليدية . ولنتصور كوننا المتقوس . فلو تخيلنا شخصا سافر بالفضاء داخل مركبة فإنه سوف ينطلق بالكون حتي يصل إلي نقطة البداية فوق الأرض. لأن تقوس الكون قد جعله حلقة مغلقه. وأصدق وصف تخيلي لتقوس الكون أن شخصا لو أطلق قذيفة من فوق الأرض

أو أي مكان بالكون . فإنها ستدور داخل الكون لتصل لظهره . لهذا لايوجد في الكون أي شيء في خط مستقيم . لأن مفهوم الإستقامة الخطية شـــيء نـــسبي . فالأرض قد تبدو لنا منبسطة في أي جزء منها لو تغافلنا الجبال والتلال تجاوزا . لكن التسطيح والإنبساط الذي نراه نسبيا عندما ننظر إلي الجزء المرئي منهـــا إلا أنه في الحقيقة متقوس تقوسا غير ملحوظ وجزء من الكرة الأرضية . وهذا ما أكده إينشتين عندما قال أن أي جسم يسافر في الكون لايمكنه السفر فيه فوق خطوط أبعاده الثلاثةأي في خط مستقيم . كمـــا أن لكرويـــة الأرض وتقوســـها ودورانها حول ذاتها جعل رؤيتنا للسماء والشمس بها تختلف من مكـــان لآخـــر فوقنا وجعلت الحرارة فوقها تختلف من مكان بها لآخر مما أوجد خط الإستواء والمنطقتين المعتدلتين والقطبين المتجمدين . .

فلو كانت الأرض منبسطة لما ظهر القطبـــين المتجمـــدين ولأصـــبحت كقضيب مغناطيسي له قطبه الشمالي والقطب الجنوبي ثابتين ولا ينقلبان. وحسب نظرية الجسيمات الأولية (التي ظهرت في أعقاب ظهور الذرة الكونية الأولـــي وليس كما يقول العلماء ظهورها في أعقاب الإنفجار الكبير) فإن الكـــون فـــي الزمكان كما يقال كان له أكثر من أربعة أبعاد. فالبعد الخامس الزائد قد إندمج أو تقلص إلي جسم قصير أو قد طوي للأبد . لكـــن مايـــدهش أن أ بعـــاد الكـــون المتعددة قد توقفت في الأبعاد الأربعة وليس في بعدين أو خمـــسةأبعاد ولـــو أن إندماج هذه الأبعاد قد يتم من خلال بلايين الطرق المختلفة . لكن السؤال المحير هو كيف تشكل الكون بأبعاده الأربعة وتوزعت فيه مادته في تناســـق ملحـــوظ حاليا يخضع للمبدأ الكوني (Cosmological principle) الذي ينص علي أن الكون لابد وأن يكون متناسقا ؟.فبعد الإنفجار الكبير أخذ كل جزء فـــي الكـــون الوليد يتمدد في أعقابه بسرعة .

لكن كيف تزامن التمدد إيقاعيا في كل أجزائه منذ بدء التمدد الكوني حتي أسفر عن تولد هذا التناسق البين . لكن ماهو شكل الكون حاليا ؟. فلقد بينت نظرية النسبية لإينشتين أن الكتلة الكونية (مادة الكون) جعلت الفضاء يتقوس حيث ترحل الأشياء في الفضاء المتقوس . ولو كان الفضاء متقوسا كما وصفه إينشتين . فهذا معناه أن هناك ثلاثة إحتمالات عامة لشكل وهيئة الكون وكل إحتمال منها له صلة بماضي وحاضر ومستقبل الكون . وأحد هذه الحتمالات الثلاثة له صلة بكمية مادة الكون والتي تعتبر القوة الكلية للجاذبية الكونية . وكان علماء الرياضيات قد إستطاعوا تمييز التقوس الكوني بأبعاده الثنائية السطحية (الطول والعرض). فلو كان الكون مسطحا فإن تقوسه يصبح صفرا ولو كان تقوسه أشبه ببرذعة الحصان فإن تقوسه سيصبح سالبا . ولو كان سطح الكون كرويا فإن تقوسه يصبح موجبا .لكن هناك حقيقة منطقية وهي أن الكون لو تصورناه مفرغا من مادته (الكتلة) التي تتكون من أجرام وسحب غبارية فلا يعتبر شيئا يمكن أن يتقوس أو حتي يتمدد أو ينكمش . لأن كتلة الكون توجد هيئته وهندسة تكوينه . لأن الكون بدون الكتلة الكونية سيعتبر كونا فارغا لايتقوس والفراغ لايوجد بدون الكتلة الأبعاد والاتجاهات . فالكتلة جعلت للكون معني رياضي وفيزيائي . كما جعلت للكون أبعاده الثلاثية التحيزية وجعلت له بعدا رابعا حدده إينشتين بالزمن الكوني.

لكن ماذا يعني أن تقوس الفضاء صفر أو سلبي أو إيجابي ؟فلو كان الفضاء سلبي التقوس . فهذا معناه أن به مادة كافية (جاذبية) وكابحة مما تجعل تمدد الكون يتباطيء نسبيا. لأن له ثمة روابط تلجمه وبشكل يعتمد علي كثافة هذه المادة وتركيزها.لكنه سيظل يتمدد للأبد . ويطلق علي الكون في هذه الحالة الكون المفتوح . عكس الفضاء إيجابي التقوس أي كروي أو أشبه بالقوس . فهذا

معناه أن به مادة كافية توقف تمدده عند نقطة في المستقبل . لأن تمدده ليس بلا نهاية فسيعود للإنكماش وينقلص علي ذاته . وقتها فإن المجرات سوف تتوقــف عن التباعد عن بعضها ثم تبدأ في التقارب عندما ينطوي الكونوهذا مايطلق عليه بالكون المنغلق . ولو كان الكون بلا تقوس (التقوس صفر) فإنه سيصبح كونـــا منبسطا أي به مادة كافية وكثيفة مما تجعل التمدد يتوقف عندما يصل إلي الصفر التمددي بعد مدة محددة من الزمن . وفي هذه الحالة يطلق عليه الكون المنبسط أو الكون الإقليدي أي الذي يخضع لقوانين الهندسة الإقليدية(العاديـــة) للأســطح المستوية أو غير متقوسة ويطلق علي هذا الكون الكون المسطح أو المنبــسط . لكن في فترات حالتي التمدد والإنكماش الكوني نجد أنهما صـــورتان مرآتيتـــان تعبران عن الإتساق في الكون في شتي مراحله . وكان إينشتين قد تــصور أن شخصاوقف فوق الأرض لو أطلق رصاصة (تخيلية) بالكون سوف تنطلق لو لم يعترضها شيء لتدور حتي تصل لظهره . وهذا التشبيه وضعه لنتصور تقــوس الكون . وطبعا إستمرارية لف الرصاصة في شكل دائري يتطلب سرعة وطاقة تخيلية . كما أن سرعة الطلقة لاتتعدي سرعة الإفلات مـــن الكـــون للمحـــيط الخارجي له حتي لاتفلت في شكل قوسي بالفضاء حوله بقوة الطرد المركزيـــة أيضا لتظل في إنطلاقها به حتي تقل قوة إندفاعها أو يقابلها جرم آخـــر فـــتحط فوقه. وطبعا هذه السرعة لن يصلها إنسان لأنها تتطلــب طاقـــة وقـــوة فـــوق التصور. وتقوس الكون معناه أن كوننا قد إنفصل عن كون أكبر وأخذ يدور في فلك حلزوني بقوة الطرد المركزية متباعدا عن الكون الأم ولاشك أن ســـرعته ستقل مع الزمن في مكانه ليدور حول ذاته في ذات الوقت ضمن مجموعة كونية متكاملة ومنتظمة تتحكم فيها جانبية كونية أكبر من جانبية كوننا الداخلية. تجعل هذه الأكوان بما فيها كوننا أكوانا كروية متقوسة علي ذاتها تدور حول الكـــون الأعظم حيث كل في فلك يسبحون .

قد يكون الإنتفاخ لكوننا سببه إقترابه من الكون الأعظم وقد يكون هذا الكون ملتهبا أشبه بالشمس والنجوم المضيئة . فلو كان كوننا يدور في مدار إهليليجي (بيضاوي) حلزوني. فهذا معناه أنه يتباعد في الزمن عن الكون الأعظم ويقترب منه في مداره البيضاوي ولو كان إتجاه دورانه مع حركة عقرب الساعة فلاشك أنه سيبتعد عن الكون الأعظم ولوكان يسير عكس حركة عقارب الساعة فأنه سيقترب منه نسبيا . لكن لكون مدار كوننا بيضاويا حلزونيا. فسواء إبتعد في إتجاه دورانه أو إقترب بإتجاه الكون الأعظم لتكون نهايته حيث يرتطم به كالمذنبات . ولو كان الكون الأعظم ملتهبا كالشمس ففي هذه الحالة سيحترق كوننا . وفي مداره البيضاوي الحلزوني نجد كوننا يبتعد ويقترب في مداره الحلزوني حول الكون الأعظم أيضا وهذا ما يجعل كوننا كونا نابضا أشبه بالقلب النابض ينبسط وينقبض حسب مكانه وموقعه من الكون الأعظم . لهذا يمكن أن نجد أن بقية الأكوان من حول هذا الكون الأعظم أشبه بالقلوب النابضة في الفضاء .وهذا التصور يسقط نظرية الذرة الأولي التي يقال أنها إنبلجت وانفجرت في الإنفجار الكبير وتحولت إلي حساء أولي شكل هيئة الكون . فقد يكون نشأة مجموعة أكوان الكون الأعظم أشبه بنشأة المجموعة الشمسية التي نشأت من كواكب كثيرة كانت تدور في مدارات إهليليجية متقاطعة . لهذا كانت تتصادم مع بعضها ولم يبق منها سوي تسعة كواكب دائرية أو بيضاوية تسير في تزامن متناغم يحميها من الارتطام ببعضها حتي كوكب بلوتو (يراجع).

فلهذا نجد منظومة الكون الأعظم خضعت للإنتقاء الطبيعي لأكوانها كما خضعت الشمس للإنتقاء الطبيعي لكواكبها . وهذا يدل علي أن كوننا وأخواته

من أكوان الكون الأعظم قد خضعوا لهذه النظرية ويعتبر هذه الأكوان الأخوات أجزاء متناثرة من الكون الأعظم . مما يشير إلي أن منظومته قد تضم أجساما فضائية تحوم في أفلاكه أشبه بالمذنبات في المجموعة الشمسية تهدد كوننا بالإرتطام أو تتساقط فوق الكون الأعظم كما فعل مذنب شوميكر مؤخرا بكوكب المشتري . وهذه الفرضية تجعلنا نتصور كوكبنا بأنه كان كرةغازية ملتهبة لو إعتبرنا الكون الأعظم كونا مضيئا وساخنا . ثم أخذ يبرد وهذا ماجعل كوننا بيضاويا وقد تقلص مع الزمن .وهذا إحتمال وارد ولاسيما وأن نظرية الذرة الأولي لكوننا والإنفجار الكبير مازالت نظرية حدسية وفرضيات لم نتأكد بعد . وهذا الإحتمال الوارد لو صح سيسقط نظرية الإنفجار الكبير وسيغير مفهومنا ونظرتنا لكوننا المترامي والمتباعد . وإذا كان الإنتفاخ الكوني سببه الحرارة الناتجة عن الحرارة النووية نتيجة ظهور المواد الثقيلة بكوننا والتفاعلات بالنجوم الشابة والقوية به . إلا أن الكون يبرد رغم هذا مما يجعله يتقلص ويتكور علي نفسه . وإذا كانت هذه الحرارة المنبعثة من داخل الكون نتيجة هذه التفاعلات النووية فإن الأجسام المتشابهة الشحنة سوف تزيد من تنافرها وتتسع محيطات دورانها . ولكن ليس بسرعة واحدة لأن توزيعات الحرارة في الكون متباينة . وهذا ما يفقد كوننا تناسقه الحراري . وتصوري المنطقي أن كتلة وكثافة الكون تعادل تماما كتلة وكثافة الذرة الأولي التي إنفجرت وأدت إلي ظهور الإنفجار الكبير.وهذه الكتلة تعادل واقعيا كتلة مواد الكون والطاقة الكونية فيه. ولو قدرت السرعة الحقيقية لتمدد الكون والمسافة التي قطعها هذا التمدد فيمكن حساب عمره (الزمن). والرياضيون يمكنهم بعد التعرف علي الثوابت في الكون صياغة قوانين رياضية تربط بين المسافات والسرعة والكتلة والزمن كما في قوانين الحركة لنيوتن وتسارع الحركة في عجلته . لأن السرعة مرتبطة بالكتلة والضغط الجوي والجاذبية والزمن والمسافة .لأن المسافة = الزمن x

السرعة . ومعدل السرعة يخضع لشدة الجاذبية وكتلة الشيء والضغط الجوي مما يؤثر علي عجلة السرعة كما بينها نيوتن . ويمكن أن نشك في نظرية تمدد كوننا و إنتفاخه . لأن هذا معناه أن القوة النافرة بداخل الكون أقوي وأشد من القوة الجاذبة في المادة المظلمة ولا سيما وأن كتلتها تقريبا نصف كتلة مولد هذا الكون . لهذا لايمكن تمدد الكون متسارعا .

ويمكن تصور إنتفاخه من ذاته لأن الكون يبرد فيقل في حجمه ليتقلص علي ذاته . فمن المحتمل أن الإنتفاخ الكوني لو كان صحيحا.. فقد يكون بسبب جانبية خارجية يتعرض لها الكون ليصبح تمدده حسب إتجاهها وشدتها. وهي أكبر من الجانبية داخل كوننا ومجراته . وليحدث هذا الإنتفاخ فلابد أن تكون هذه الجانبية خارج كوكبنا لتؤثر عليه من عدة إتجاهات مضادة لهيئة الكون . وما يقال عن أن الكون يتمدد ليصبح كونا مسطحا ومنبسطا فهذا معناه أنه ينضغط من فوق واسفل لو كان كرويا ليتمدد للأمام والخلف ولا يتم هذا إلا بفعل قوة خارجية ضاغطة . لأن لوكان هذا بفعل قوة داخلية فستكون قوة جانبة ليصبح أشبه بالعدسة المقعرة من الوجهين حقيقة سيتمدد لكن لن يكون كونا منبسطا.لو تصورنا قوة الجذب بفعل ثقب هائل أسود داخل قلب الكون وهذا ما سيجعل المجرات ومادة الكون تتجه للداخل في إتجاهات متضادة وفي هذه الحالة سيكون للكون إتجاهات أصلية أربعة أشبه بالإتجاهات الأصلية فوق الأرض كالشمال والجنوب والشرق والغرب .

ولو كانت القوة الخارجية الضاغطة واقعة . فهذا معناه أيضا أن الكون سيكون له أربع إتجاهات أصلية إثنتين منها ستكون أصلية فوق وتحت وإثنتان ستكونان إفتراضية رياضيا بتصور خط يقطع خط الطول بين فوق وتحت في منتصفه حيث مصدر الجانبية الهائل ويكون زوايا 90 درجة أي متعامد عليه .

ويمكن أن تكون الإتجاهات الأصلية الأربعة للكون فوق وتحت ويمين ويسار .لكن هذا التصور لم يذكره العلماء من قبل ولكنه تصور معقول لكون منبسط أو حتي منضغط. ورغم هذا فإن مايقال بأن الكون ينبسط ليصبح كالمستطيل . فهذه نظرية غير مقبولة نسبيا . لأن معظم مادة الكون مادة مظلمة وثقوب سوداء . وكلاهما كثافاتهما عالية جدا .فالمادة المظلمة نافرة للمادة المرئية بالكون عكس الثقوب السوداء فهي جاذبة لها . كما أن مادة الكون المرئية بطبيعتها لها جانبيتها التي تشكل هيئتها . الكون الترددي لقد إستطاع العلماء التوصل إلي تمدد الكون من خلال دراسة أطياف النجوم بالمجرات المختلفة حسب نظرية تأثير (دوبللر) . ووجد أن هذه المجرات تتباعد عنا في كل إتجاهة . ومنها بعض المجرات تتباعد بسرعة تعادل نصف سرعة الضوء .

وهذا جعل العلماء يحدسون بأن الكون بلا حدود . ورغم هذا التمدد فإن مادة الكون متناسقة لو شاهدناه من أي إتجاه به أو جانب من جوانبه . وفي أعقاب الإنفجار الكبير أخذ الكون الوليد يتمدد كرد فعل لشدة إنفجاره إلا أن هذا التمدد القصوري الذاتي بات يسرع ويتباطيء خلال العشرة بلايين سنة الضوئية الأولي من عمر الكون . بعدها أخذ يتسارع . لكن العلماء حتي الآن لايعرفون أسباب تمدده الثاني أو التعرف علي معني هذا التمدد وأثره علي مستقبل الكون . لكنهم يتوقعون إنبساط هذا الكون في تمدده ليصبح الفراغ فيه مسطحا بالكامل بحيث تنعدم الجانبية فيه هذا الكون المنبسط تماما . وينعدم فيه أيضا التقوس عندما يصل في إنبساطه ليصبح خطا مستقيما .وفي هذه الحالة سينتهي الزمن ليصبح صفرا ويطلق عليها (الفضاء المسطح المطلق)حيث تصبح الكتلة والزمن والحرارة في الصفر المطلق ويطلق العلماء علي هذه الحالة التناسق العكسي للزمن (Time reversal symmetry) وفيها أعتبروا سهم الزمن يتجه

تجاه التمدد وينعكس علي نفس الخط في مرحلة التقلص بإتجاه بداية الزمن . ويطلق علي حالة الفضاعذ المسطح المطلق حالة (أوميجا) وفيها تصل حالة الكون الفيزيائية إلي مرحلة التوازن أو التعادل وينتهي فيها الزمن التمددي . لأن الكون المسطح المطلق سيكون له زمن وجودي يعدبإفتراضا بالسنين الخاصة به ولايمكننا قياسها بالسنين الأرضية والتي قاصرة علي عدها ونحن قابعون فوق الأرض ورهينة بدورة الأرض حول الشمس وتعاقب دورات الليل والنهار . فهي ليست سنين مما تعدون . وليست زمنا تمدديا يقاس بالسنين الضوئية كما هو عليه الآن . ولو عاد الكون إلي التقلص فسيبدأ دورة زمنية إرتدادية حيث سيعود في الزمن التمددي ليرتد فيه وليصبح في الزمن التقلصي (الإرتدادي)ويقدر بالسنين الضوئية . لأن الكون من خلال تقلصه بعدما توقف في حالة (أوميجا) ثم عودته . فهذا معناه أن الزمن ترددي (بندولي) لايتوقف ولكن سيكون له عدة إتجاهات . فيكون زمنا تمدديا وزمنا وجوديا وزمنا إرتداديا . لهذا الزمن لايتوقف طالما الكون قائما مهما تعددت أشكاله أو هيئته أو إتجاهه . وعندما نتحدث عن الكون الأعظم وتمدده وتقلصه حسب ما سلف من مفاهيم : نجد أيضا أن أكوانه السيارة تتمدد وتتقلص أسوة بما يحدث في كوننا . ولو صحت نظرية الكون الترددي التي تقال عن حالة كوننا . فهذا معناه أن الكون الأعظم بأكوانه أكوانا ترددية تتمدد وتتقلص جميعها في إيقاع موحد ومتزامن .

ولو كانت هذه الأكوان في تقلصها وتمددها التصوري والإفتراضي وتخضع لثوابت فيزياء كوننا . فهذا معناه وجود حياة .وإن كان بعضها لايماثل قوانين كوننا فإن الحياة لم تظهر هناك . وإن كانت هذه الأكوان لاتنتقل من مرحلة ترددية لأخري أو بضها يتقلص وبعضها يتمدد . فهذا معناه أنها أكوان منفصلة فيزيائيا تماما. وفي هذه الحالة يعتبر الكون الأعظم تجمع أكوان

لانهائي. ويفقد تناسقه وليس له ملامح تنظيمية ولا يشكل منظومة متكاملة في الفضاء الكوني . فلنتصور نظرية الكون الترددي أو المكوكي . فلنتصور كوننا في تمدده الحالي . فقد يكون في تمدده يقطع دورة مكوكية ترددية . أو قد يكون تمدده في بداية دورة ترددية أولي أو ثانية أو ثالثة .. إلي اخره . وطبعا لايمكن للعلماء إثبات هذه للترددات المتعاقبة . وهذا يدل بلا شك أن قياسهم لعمر الكون ليس قياسا دقيقا . لأنهم قاسوه علي كون قائم يتمدد في الزمن ولوعزوا قياسهم لعمر الكون لتمدده القائم . كما قاسوه وهم فوق الأرض ولايعرفون مكانهم بالنسبة لحافته . وهل نحن في مركز الكون أو عند حافته. ولايوجد دليل قاطع لنحدد مكاننا بالنسبة لهذا الكون أو أين نحن فيه . ولايوجد دليل واحد يبين أننا في أي مرحلة من تمدده أو تقلصه وارتداده أو أن الكون سيتمدد إلي مالانهاية أو أن له نهاية سيقطعها في الزمن التمددي أو أنه سيلقي حتفه عندما يتقلص علي ذاته . فلو تصورنا كما يقال أن الكون بدأ من حالة ألفا التي أعتبرت بداية الزمن حيث كانت البداين من لحظة الإنفجار الكبير والذي أعقبه تمدد سريع فائق بقوة الإنفجار وتباطيء الكون بعد خفوته ليتمدد متباطئا ومتثاقلا ليتجه إلي حالة أوميجا حيث سيتوقف بتعادل القوي الواقعة عليه سواء قوة الجاذبية الكونية الداخلية أوقوة الجاذبية الفضائية من حوله. فتقلصه سيكون حالة من الإنكماش الذاتي بفعل برودته فسيتقوس علي ذاته ويقل حجمه وتزداد كثافته وتشتد جاذبية. ولهذا فلايمكن أن ينفجر في مرحلة أوميجا ويتبعثر بالفضاء .

كما أنه عندما يتقلص سيعود في الزمن وليس في نفس إتجاهه أو سرعة تماثل سرعة تمدده بل قد تفوقها لشدة الجاذبية أو قد تقل عنها بفعل قوة الضغط الداخلياً والمادة المظلمة الساخنة فلو كان تمدده في خط مستقيم وباتجاه واحد في شكل كون مسطح فهذا مايسقط نظرية تقوس الكون لإينشتين. لكن لوكان الكون

كرويا (متقوس علي ذاته) فهذا يعطي لنظرية إينشتين حول الكـون المتقـوس معني . فسيتقوس الكون و يتقص من أطرافه بشكل متوازن . لكـن فـي كـلا الحالتين لايعود الزمن في حالة التقلص بنفس سرعة إمتداده لوجود قوي مضادة لإنضغاطه ولن يصل إلي الحالة (ألفا) . والزمن نجده سائرا لايتوقف فيما يقال بالحالة أوميجا ليصبح بعد تمدد الكون في الزمن صفر2 بعدما كان بدء التمـدد في حالة ألفا التي كانت تعتبر في الزمن صفر1 أو يتوقف بعدما يعود في نفـس الإتجاه ليصبح كونا منضغطا ويتوقف في حالة ألفا ثانية ليـصبح فـي الـزمن صفر3.ثم يعود ويتمدد ليصل لحالة أوميجا ثانية ويتوقف عند الزمن صفر4 ثم يرتد ليصل لحالة ألفا ف الزمن صفر 3وهكذا . فالزمن مقياس متصل ويـسير حسب الإتجاه التمددي وينعكس حسب الإتجاه التراجعي .

لهذا يعتبر زمنا نواسـيا (ترديـيا) (Oscillating time) لكنـه فـي مجموعه يكون زمن الكون وعمره . والزمن في هذه الحالة لايعود وهذه فرضية منطقية بل وفيزيائية . فالكون يتمدد ويتقلص في الزمن الذي يسير فـي خـط مستقيم وإن إختلفت دورات الكون وإتجاهها . فالزمن الكوني وحدة قائمة وهـذا ما يمكن أن نطلق عليه الزمن الموحد ولا يعد بعدا رابعا كما يقول إينشتين لأنه زمن نواسي في المكان الترددي وليس له دورات إنعكاسية . كمـا أن نظريـة إينشتين الزمكان تعتبر مطبقة علي كون متمدد فيه الزمن بعدا رابعا ممتدا فـي المكان المتباعد و لا تنطبق علي كون متقلص فيه الأبعـاد تـتقلص (تـنكمش) والزمن يتزايد. لهذا تعتبر نظرية الزمكان نظرية نسبية فقط في حالة كون يتمدد فقط. وهذه النظرة لايمكن البت فيها برأي قاطع لأننا ننظر للكون مـن داخلـه ونري أجزاء منه . لكن لكي نتحقق من تمدد الكون وإنكماشه فهذا يتطلب النظر للكون من خارجه ومراقبته لبلايين السنين . لأن التمدد أو الإنكماش للكون كل

منهما يقطع دورة قد تصل لعدة بلايين من السنين . وهذا ما لايستطيع العلمـــاء تحقيقه في الزمان والمكان . كما لايمكن قياس البعد الذي يصل فيه الكون سواء في تمدده أو إنكماشه إلا لو نظرنا إليه من خارجه . وقدرنا نقطة البداية في كل مرحلة من مراحل هذا التمدد ونقطة النهاية .وفي نظرية الكون التـــرددي لابـــد وأن يكون الكون وحدة واحدة يتحرك ككتلة واحدة سواء أكان كونا يتمدد أو كونا ينكمش أو كونا ينتفخ كالبالونة.وقد يكون الكون أشبه في تردده بالمرجيحة يعلو ويهبط في حركة قوسية . لهذا اتكون نهاية تمدده عندما يعلو ليصل إلي مرحلة أوميجا (+) ثم يرتد في حركة قوسية ليمرعكس لتجاه الزمن وليـــصل لمرحلـــة بداية في نقطة ألفا ويمر بها ليتمدد في الإتجاه العكسي (أشبه) بحركة البنـــدول ليصل إلي نقطة (-) أوميجا.

ويظل في تأرجحه البندولي حتي تتضاءل سرعته ويتوقف نهائيا عنـــد النقطة ألفا . لكن ليظل الكون في تأرجحه لابد وأن تقع عليه قوة ذاتيـــة تدفعـــه للأوج التمددي في كلا الجانبين من النقطة ألفا أو تقع عليه قوة خارجية تدفعـــه للإنكماش والتمدد في كلا الإتجاهين . وبهذا يكون تردده إلي مالانهايـــة . فقـــد يكون كوننا واقعا تحت تأثير قوة ترددية من حوله تدفعه للأمام ليتمدد وينبـــسط وتدفعه للخلف ليتقلص وينكمش .وهذا ما لايمكن أن نلاحظه من داخل الكون إلا لو رأيناه من خارجه وسط منظومة كونية لتحديد إتجاهات التمدد والتقلص فـــي الفضاء الخارجي حوله . ولو كان كوننا موجودا في فضاء خـــاو تمامـــا فلـــن نستطيع تحديد هل هو يتمدد أو ينكمش لأنه سيبدو ككتلة واحدة لو نظرنا إليه من الخارج . وهذه الفرضيات تعتمد علي ديناميكية حركة الكـــون والقـــوي التـــي يخضع لها . والكون في حالة تردده في كلا الإتجاهين سيكون كونـــا متقوســـا ومنبعجا .ففي إتجاه التمدد سيكون التقوس بأعلاه وفي حالة الـــتقلص ســـيعكس

التقوس وضعه ليكون بأسفله ففي التمدد أعلاه سيكون سطحه مقعرا (متقوسا للداخل) ووفي أسفله سيكون سطحه محدبا(متقوسا للخارج) والعكس صحيح يعتمد علي إتجاه القوة الواقعة عليه وبهذا سيصبح الكون متقوسا من جانب ومحدبا من الجانب الآخرالمقابل .وستكون كثافته متباينة حيث تكون في جانب إتجاه التمدد أكثر كثافة والجانب المقابل أقل كثافة. و القوة الخارجية الواقعة عليه وتحركه في كلا الإتجاهين المتعاكسين ستجعل الكون كتلة واحدة متحركة.وقد يكون الكون مسطحا وليس متقوسا لهذا سيتأرجح ككل وكوحدة واحدة . من هنا نجد أن المكان من ثوابت الكون والزمان متغير حسب تردده . ليصبح المكان لامعني له بالنسبة للزمن الترددي المتغير.مما يجعل نظرية الزمكان لإينشتين لاوجود لها في كون متأرجح ويصبح بعدا متفردا لاعلاقة له بالمكان إلا علي مؤشر التأرجح الكوني .

وبهذا نعتبر الزمن زمنا توقيفيا علي مكان الكون فوق مؤشر التأرجح ككل .لهذا نجد أن نظرية إينشتين تطبق علي كون ننظر إليه من الداخل حيث يتمدد . وفي هذا نعتبر الزمن التمددي بعدا رابعا في نطاق الأبعاد الثلاثة الأخري كالطول والعرض والعمق والتي تشكل المكان وهيئة الكون . لكن لو نظرنا للكون من خارجه فإننا سنسقط من حساباتنا فكرة الزمكان لإينشتين. ولهذا نعتبر نظريته حول المكان والزمن نظرية جزئية مرحلية وليست نظرية شاملة كلية تطبق علي كوننا ككل أو علي الأكوان الأخري . وإذا كان الكون يقع تحت تأثير قوة ترددية خارجية أو قوة نابضة داخلية فإنه سيكون كونا نابضا في الفضاء أشبه بقلب الإنسان فيتمدد ويتقلص في المكان في دورات زمنية إيقاعية منتظمة . وقد يكون حاليا في دورة تمددية يعقبها دورة تقلصية . وهذا أيضا مؤشر لايعطينا العمر الحقيقي للكون لأننا لانعرف عدد دورات التمدد أو التقلص

. فقد يكون هذا التمدد الأولأو الثاني أو الثالث ولايعرف من خلال هذه النظـرة كم تقلص حتي نجمع زمن التمدد وزمن التقلص لنحدد عمـر الكـون واكتفـي العلماء بتحديده من خلال تمدد الحالي واعتبروه التمدد الأول منذ بداية الكـون ولايوجد دليل واحد ليؤيد هذه الفكرة . فقد يكون الكون أقدم مما قدروه لعمره . واعتبروه أنه بدأ من حالة ألفا التي اعتبروها نقطة الزمن صـفرومازال يتمـدد ليصل لحالة أوميجا والتي اعتبروها نهاية الزمن .وهذه النظرة للكون والـزمن فيه نظرة قاصرة علي كون يتمدد في إتجاه واحد وفي دورة زمنية ولحدة وأيضا لايوجد دليل واحد ليؤكد هذه الفرضية. فتصورنا لكوننا فيه نجد أنه ليس كونـا متفرداأومعزولا بالفضاء الخارجي حيث يخضع لقوي كبري خارجيـة ضـمن منظومة كونية كبري للكون الأعظم لانعرف له بداية أو نهاية مدركة.

هيئة الكون الأعظم

بدأ الكون الأعظم من العدم حيث كان الزمن المطلق به صفرا وحيـث كانت كتلته صفرا وكل المقاييس الطبيعية لم يكن لها وجودا .فحـسب نظريـة الإنفجار الكبير نجده وقد ظهر كذرة مندمجة ومدمجة ومتناهية . ومع إنـبلاج الكون الأعظم يمكن تطبيق زمن (بلانك) (30 – 43 ثانية الأولي منذ الإنفجار الكبير) حيث ظهرت الجاذبية بالكون الأعظم لتكون خلفية له وظهرت معها حقو لوأجسام تخضع لنظرية ميكانيكا الكم لماكس بلانك لرسم صورة غريبة وفريدة بخصائصها الدقيقة لمعالم الكون الأعظم في طفولته. فإذا كان الكون الأعظم قد بدأ بإنبلاج ذرة كونية أولي متناهية فمع ظهورها بـدأت القـوانين والمقـاييس كالكتلة والطاقة والجاذبية والحرارة جيث بدأت الفيزياء الكونيـة وبـدأ الـزمن الكوني العام .ومن خلال ظهور الإنفجار الأعظم لهذه الذرة التي إنشطرت إلـي ذرات . أعقبه إنفجارات أخري ومتسلسلة لهذه الذرات الكونية الوليدة أسـفرت

عن ظهور كوننا والأكوان الأخري في منظومته من خـــلال تفجيـرات أشــبه بالتفجيرات النووية التسلسلية الإنشطاريةأو الإندماجية . فالكون الأعظم بهيئتـه الحالية لابد وأن يتمدد ليستوعب تمدد الأكوان بداخل منظومته بما فيها كوننـا . وقد يكون تمدده متسارعا في إتجاه الزمن التسارعي الذي سيفضي به في طريق محتوم ليصل للحالة (أوميجا) التي تعتبرحالة نهاية التمدد الكوني أشـبه بحالــة (أوميجا) في نهاية تمدد كوننا أو أي كون آخر . وعندها ينتهي زمـن الكـون أوالزمن الأعلي (Super time) للكون الأعظم. وهذا ما سنتاوله بالتفصيل فيما بعد عند حديثنا عن الزمن .

وتمدد الكون الأعظم قد يكون بسبب تأثير خارجي عليـه فقـد يكـون بسبب شحنة الجاذبية الكونية بالفضاء حوله وهذا يدل علي أن له شحنة مختلفة عن شحنة هذه الجاذبية. لهذا لابد وأن يكون في الفضاء من حول الكون،الأعظم مصدر جاذبية هائلة . وعندما يصل الكون إلي حالة التوقف عن التمدد والإتزان فسيتعادل في شحنته مع الشحنة للفضائية وسيصبح كونا منجذبا ومنجمدا عـن الحركة بل ومعلقا بالفضاء إلي مالانهاية. وقد يكون الكـون الأعظـم منجـذبا لجاذبية لكون أكبر شحنته هائلة و تخالف شحنة الكون الأعظم ويطلـق عليـه الكون الأم الذي يضم هذا الكون الأعظم بما فيه من أكوان من بينهـا كوننـا . وهذا المفهوم يسقط مقولة أن بداية كوننا أو الكون الأعظم كانت ذرة متناهية .

فقد يكون الكون الأعظم وكوننا وبقية أكوانه عبارة عن أجسام فـضائية إنفصلت عن الكون الأم أشبه بالمذنبات والكويكبات والأجسام الفضائية التي تهيم داخل نطاق منظومتنا الشمسية . وهذا معناه أن الكون الأعظم يتعرض لضربات هذه الأكوان الهائمة في منظومته وفي هذا ستكون نهاية كوننـا . وفـي كـل الأحوال لوكان كوننا أو الكون الأعظم في تمددهما منجذبان لجاذبية ما سـواء

أكانت الجاذبية الفضائية من حوليهما أو جاذبية الكون الأم . فإنهمـا يتمـددان منتفخان بشكل ما .فإذا كان الكون الأعظم منجذب لجاذبية الكون الأم ستـصبح مقدمته منبعجةبإتجاه الجاذبية وبقيته مسحوب من الخلف أشبه بالمذنب . لهـذا التمدد لكوننا والكون الأعظم تصوراً سيكون للخلف عكس إتجاه سيرهما . فبينما يتجه كوننا للأمام بإتجاه جاذبية الكون الأعظم فإنه سيصبح منبعجا في مقدمتـه ومسحوبا في مؤخرته. وهذا يفسر بيضاوية هيئةهذه الأكوان بما فيها كوننـا . فإذا كانت هذه الأكوان ستتعاظم بفعل الجاذبية فإن كثافاتها ستقل مـع الـزمن وستنخفض حرارتها وتتمدد موجات الضوء والحرارة بداخلها . وهذه العمليـات لوكانت ستكون نظريا بطيئة نسبيا .

المادة والفضاء

تتكون المادة(Matter) من أجسام والأجسام تتكون من جسيمات وكـل جسيم له شحنته سواء أكانت شحنة سالبة أو موجبـة كالأيونـات أو متعادلـة كالذرة. لكن الجسيمات التي تتكون منها الـذرة لهـا أيـضا شـحناتها. ففيهـا الإلكترونات سالبة والبروتونات موجبة والنيترونات متعادلة لهذا فهي أكثر ثقلا من الإلكترونات والبروتونات . وهذه الشحنات بالذرة تعطـي للمـادة شـكلا. والفضاء(Space) خواء وهو نسبي ويطلق عليه الفراغ . فنراه يوجد فـي أي مادة أو ذرة بالكون و له أثره علي شكل وحجم المادة .حتي الذرة بهـا فـراغ تدور فيه الإلكترونات حول الذرة . والفضاء فيه النجوم متباعدة حتي لايـرتطم بعضه ببعض . لأن حجم الفضاء يعادل 10 مليون مرة حجم ما يحتويـه مـن نجوم . لهذا نجد أن بالفضاء متوسط المسافات بين المجرات فيه يفـوق عـدة مرات حجمها . والمادة والفضاء صنوان متلازمان في هيئة الكون . والمادة به هي أداة قياس البعد والسرعة والزمن فيه . وإذا فرغناه من مادته فلن يبقي منه

سوي الفراغ . وهذا الفراغ لأنه لاشيء .فمن ثم لن يعطـي مـدلولات ماديـة محسوسة . لأن الكون عبارة عن مادة وفراغ وهما معا يحددان الزمكان الـذي حدثنا عنه إينشتين . وهما متلازمان . فبدون الفراغ لن يكون ثمة بعـد للمـادة وسيتغير مفهومنا عن كتلة المادة وأبعاد الكون والزمن .لأن الفراغ يجعل للمادة معني له قيمة . فبدون الفراغ ستصبح المادة متحيزة في مكـان ثابـت تقـاس بالأطوال العادية والزمن الذي ستعيش فيه سيكون تقويما نمطيا يعـد بالـسنين العادية . وسيصبح الكون بلا سرعة لأنه سيكون متحيزا . ولن يكـون سـرعة الضوء مقياسا للزمان والمكان ولن يصبح للنظرية النسبية لاينشتين معني . وفي إنعدام المادة الكونية نجد أن قوانين الفيزياء سـتتواري تلقائيـا . لأن مفهـوم الزمكان لإينشتين وجودي تتلازم فيه المادة والفضاء معا كوحدة واحدة . فهمـا معا يصنعان قوانين الفيزياء..

فوجود المادة بالفضاء جعلت للكون منظورا ومعني ومظهرا . وإضاءة الأجرام فيه من نجوم جعلت له لغة . فمن خلال الضوء نراه ونقـيس أبعـاده ونقدر حجم أجرامه ونحس فيه بالسرعة . والفراغ الذي نتصوره كحيـز خـال تماما نجده يضم آلاف الأنواع من الجسيمات التي تتكون وتتحد وتتفاعل وتختفي في محيط لايعرف الهدوء أو السكون فيه . وهذه الصورة ترسمها لنـا نظريـة الكم التي أمكنها إكتشاف المواد الموصلة للكهرباء في المكـان والزمـان ممـا يجعلها تغير من شكل ذبذبات الفوتونات (جسيمات الإشعاع الكهرومغناطيسي) مما يجعلها تولد قوي يمكن قياسها عن طريق الموصلات الكهربائية . فالفضاء يعتبر وعاء ضخما يضم مواد الكون ولايعتبر بهيئة أجرامه خواء . والفـضاء باق حتي ولو إنتزعت منه هذه الأجرام أو كل المادة الكونية . لهذا نجد الكـون عبارة عن مادة وفضاء كما في نظري أن حساب عمر الكون أو معدل إنتفاخـه

يروا حتي حافة الكون السحيق الذي نعيش به .فهم عاجزون حتـــي الآن عــن الوصول إلي مهد ميلاد كوننا، وقد بلغت نظرتنا الضبابية فيه علي بعد بليـــون سنة ضوئية من مهده . لهذا لايمكنهم البت بقول حول ماوراء الكون ومابعده . لأن حافة الكون تبعد عنا ببلايين السنين الضوئية . فما بال مايحتمل أن يكـــون عليه بعد كوننا من الكون الأعظم ؟. . فلاشك سيكون بعده بلايين البلايين مـــن بلايين السنين الضوئية مما يتعذر علي علماء الفلك رؤيتـــه أو رصـــده و لـــو شاهدوه تصورا من فوق سطح كوننا بأدق وأكبر التلسكوبات فلن يـــروه لأنـــه سيبدو كذرة لاتري .

الطاقة المظلمة

افترض العلماء أن موجـــات الجاذبيـــة تتكـــون مـــن (جرافيتونـــات) إفتراضيةعبارة عن جسيمات أولية تظهر وتختفي قرب مصدرها إلا أنها عندما تفلت بعيدا عنه تشرد وتصبح جسيمات حقيقية تطول موجاتها مع تمدد الكـــون لتقوم بجذب العناصر الكيماوية والمادة المظلمة بين النجوم والمجرات كما تدفع بالطاقة المظلمة لتملأ الفضاء بما يوحي بأن الكون ساحة قتال حقيقي. لهذا تعتبر الطاقة المظلمة طاقة الفراغ الكوني وتمثل معظم مواد الكون . ويطلـــق عليهـــا الثابت الكوني ورغم إعتبارها طاقة خاملة إلا أنها تحافظ علي كثافة الكون فـــي كل زمان . فهي لاتمتص ضوءا أو تشعه. فهي أشبه بالمادة المظلمـــة الجاذبـــة لكنها تختلف عنها في أنها طاردة للجاذبية مما يجعلها تؤثر علي المادة المرئيـــة بالكون . وما أدهش العلماء أنه عندما كان عمركوننا سنة ضوئية كان متناســـقا ويتكون من فقاعات أطلق عليها الجيوب الكروية المعزولة وكان قطرهـــا ســـنة ضوئية .

والآن الكون كرة قطرها 15 بليون سنة ضوئية بعد تـضخمه وتمـدده ويضم بلايين الجيوب الكروية ورغم تباعدها عن بعـضها إلا أنهـا مازالـت متشابهة . وهذا المنظور يفسر لنا التناسق الكوني الغامض في نظرية التـضخم الكوني . ويعتبر العلماء أن السرعات بالكون بما فيها سرعة الضوء ثابتـة إلا أنهم في تقديراتهم للسرعة يتجاهلون تـأثير الجاذبيـة الكونيـة عليهـا . لأن السرعات المطلقة لاتقدر واقعيا إلا في كون خال ومفرغ تماما.ولابد أن يكـون تسارعه فيه من كل إتجاه وفي تزامن مطلق وإلا إنبعج الكون وفقد تناسـقه أو إنفصل لكوينات تتقوس علي ذاتها ليصبح كوننا متعدد الأكوان . لهـذا الطاقـة المظلمة والجاذبية الكونية لعبتا دورا أساسيا في الحفاظ علي هيئة كوننا ليصبح علي ما هو عليه حاليا. وما نراه من الكون هو العناصر الكيماوية التي تعكـس الضوء و تتكون منها المجرات والنجوم والسدم والغبار الكوني وكلهـا أجـرام مرئية عكس المادة المظلمة فهي لاتشع أو تعكس الضوء بل تمتصه . لهذا فهي مجهولة الهوية والتكوين ومازال الغموض يكتنفها .

من هنا .. نري العلماء يتعاملون مع بلايين السنين وبلايين البلايين من الكيلومترات الممتدة والمترامية والمتباعدة بالكون. ومعظم مايقال عن كنه الكون ونشأته حدسا فرضيا يعوزه الأدلة المادية الدامغة والمحسوسة . ما هو الفضاء ؟ ما يقال عن الفضـاء (Space) فهو مسألة نسبية .

فالأرض الفضاء هي الأرض التي خلت من أشياء منظـورة . ويطلـق علي السماء الفضاء وهذه النظرة نسبية لأن السماء تغص بالأجسام والأجـرام المنظورة والمحسوسة . لهذا أصدق ما يقال عنها بالسماء لأنها تسمو فوقنـا . والكون ككل قد يقال أنه يتمدد في الفضاء داخل منظومة كبري يطلـق عليهـا الوجود . وهذه فرضية نسبية تشبه ما يقال بأن الأرض تدور حول نفسها فـي

الفضاء أو تدور في مدارها حول الشمس . وقد يكون هذا مقبولا لأن حركتها لايعترضها شيء ملموس أو منظور لكنها تدخل ضمن منظومة الشمس وتتأثر بجانبيتها . فهي أسيرة مع بقية المجموعة الشمسية . كذلك الكون الذي نعيش فيه . فهو قد يكون موجودا ضمن منظومة كونية كبري وقد يكون قد نشأ منها كما نشأت الأرض أو يكون كوينا صغيرا تابعا لكون أكبر يدور حوله . وقد يكون الإمتداد الكوني وتسارعه أشبه بمذنب يقترب من الأرض. فقد يكون مقتربا من كون أم يجذبه في فلكه ليرتطم به. أو يكون كفقاعة عندما تقترب من الكون الأم تنفجر كما تنفجر بالونة الأطفال . ويقال أن الكون ينتفخ كما تنتفخ البالونة وقد يأتي عليه حين من الدهر وينفجر ويتبعثر ليصبح أجساما فضائية هائمة في محيط الكون الأعظم أو تحط هذه الأجسام فوق سطحه لتصبح غبارا كونيا بين مجراته وافدا من كوينات أخري .

فالكون الأعظم قد يضم أكوانا ككوننا.وقد يكون جزءا نمطيا في هذا الكون الأعظم لوكانت الأكوان بمجموعته موزعة بشكل منتظم في السماء العلي. والسؤال المنطقي .. هل هذه العوالم المحتملة موجودة علي التوازيأو أنها تتابع علي التوالي في محيط واحد بما لايجعل كونا يطول آخر في تزامن متتابع أو تدور في شكل عشوائي ؟. وهل كل كون قد يضم مجرات نجمية وسدما ومادة مظلمة وغيرها كالتي في كوننا. وهذا إحتمال وارد . مما يجعل فكرة وجوده الكون الأعظم فكرة مطروحة بل ومقبولة منطقيا . ولاسيما لايوجد دليل واحد علي نكرانها حتي الآن .

وهذه الأكوان قد تشد بعضها بعضا مما سيجعل كوننا يتمدد بجانبياتها. وقد يصل هذا الشد الإنتفاخي لكوننا درجة لايمكن فيها مقاومة هذا الشد الكوني فينفصل ويتبعثر في الفضاء الكوني ليصبح وجود كوننا غير ظاهري لكن مادته

ستظل موجودة لأنها لن تفني . وقد يكون هناك كون أعظم ثان وثالث ورابع وهلم جرا . وقد تكون هذه الأكوان الأعظمية متناسقة في هيئاتها وتشكل منظومة كونية كبري تضم بلا بين الأكوان ويتشكل منها مجرات أشبه بمجرات كوننا التي تضم ملايين النجوم والسدم . وبهذا يطلق عليها منظومة الكون الأم . لكن كل هذه الأكوان هل كانت بدايتها هذه الذرات الكونية التي تفجرت أشبه بالقنابل العنقودية أو التفاعل النووي التفجيري المتسلسل؟ .

وهذه الأطروحة قد تجعلنا نفكر في الكون العنقودي الأم الذي بدأ من العدم بكلمة : كن. لهذا الوجود بدأ بالكون الأم الذي يضم الأكوان الكبري العظمي . وكل كون أعظم يضم أكوانا من بينها كوننا الذي يعتبر ضمن منظومته كوينا صغيرا في مجرة من مجراته . وللتعرف علي كوننا داخل هذه المجرة.فالوصول إلي حافته يتطلب طاقة غير نمطية. لأن أي مركبة ولو كانت بسرعة الضوء تتطلب قطع مسافة تعادل بلايين السنين الضوئية . فالكون الأعظم خلق بقدرة الخالق سبحانه وفي كوننا نري عظمته بعيون الفلك . لكن كل شيء فيه بمقدار مقدر مما جعله كونا متوازنا في الزمكان من الكون الأعظم وتوابعه من الأكوان الأخري التي تسير في أفلاكه.

وهذا التوازن الوجودي لهذا الكون الأعظم جعله كونا قائما منذ بلايين البلايين من السنين وإلا ماد أو إنحرف ليصبح كونا فوضويا يسير بعشوائية طاغية قد تودي به. فهو لايحيد ولايزيغ له إيقاعاته المتناغمة في سيمفونية الوجود مما يجعله كونا حقيقيا . وهذا التصور للكون يمكن تطبيقه علي أي كون من الأكوان بما فيها الكون الأعظم . لأنها كلها في منظومة متكاملة تخضع لقوانين الفيزياء العامة . وهذا مايدل علي أن كوننا في ترتيبه وآلياته أبسط ملايين المرات من مخنا . وفي دراسته أبسط من دراسة كوامن خلية حية لاتري

.فإذا كنا قد توغلنا لبلايين البلايين من الأميال بالكون في أغوار السماء رغم قصورنا .فإننا مازلنا فوق الأرض لم نخرقها إلا لبضعة كيلومترات من قشرتها التي يتعدي سمكها آلاف الكيلومترات .فمازلنا نحبو فوق الأرض وعند حافة الكون . للكون المتحرك قوانين الطبيعة ثابتة ومن خلالها نجد الكون يتسارع إلا أنه لم يصل في سرعته سرعة الضوء التي تعتبر السرعة الحرجة بالكون . لأي مادة أو عنصر لو سار و لو بلغت سرعته سرعة الضوء فإنه يتحول إلى طاقة .

لهذا سرعة الضوء تعتبر السرعة الحرجة التي لو بلغها الكون في تمدده وتسارعه فإنه سيختفي ويصبح كونا مظلما ويتحول لطاقة . لهذا لا يمكنه بلوغ هذه السرعة ولاسيما وأنه متحيز داخل منظومة الكون الأعظم. كوننا كون متحرك داخل منظومة مجرة تضم أكوانا أخري قد تصل لبلايين الأكوان . وهذه المجرة يمكن أن تكون واحدة من بلايين المجرات الأكوانية في منظومة الكون الأعظم . فلو وقفنا فوق كوننا لنري الكون الأعظم . فلن نري منه سوي أقرب مجراته في سماء كوننا حيث تتواري بقية المجرات الكونية العظمي فبعد عمر مديد قد يصل بلايين السنين قد نصعد فيه لسطح كوننا لنري أقرب الأكوان إلينا داخل مجرتنا الكونية .

ويمكن أن نريى الأكوان الأخري كنقط مضيئة أشبه بالنجوم التي نراها في سمائنا من فوق الأرض تضيء سماء كوننا . فإذا كنا لانعرف تحديد مكاننا بكوننا المترامي فما بال كوننا وسط أكوان متعددة ومترامية ومتباعدة في كل إتجاه حوله.فإذا كنا نري في كوننا برؤية ضبابية فما بال رؤيتنا فيما وراءه . فلاشك ستكون رؤية سوداوية .فالمقاييس فيه نجدها فوق الأرض بآلاف الكيلومترات الطولية وفي منظومتنا الشمسية بملايين الكيلومترات الطولية وداخل الكون نجدها ببلايين السنين الضوئية. أما خارج الكون فسنجدها

تريليونات السنين الضوئية أو التيكونية (التيكون جسيم أسرع من الضوء). فكوننا كون متحرك في الفضاء الكوني الشامل .وإحتمال وجوده كجزء من تجمع أكواني وارد . وقد يكون ضمن مجموعة أكوان متوازية كما يقول العالم الفيزيائي (دافيد دوم هل نحن علي حافته أو داخله ؟.).

فإذا كنا لانستطيع تحديد مكاننا بكوننا بالضبط. فما بال كوننا داخل منظومة الكون الأعظم ؟ فلوكانت سماء هذا الكون الأعظم تضم مجرات بها أكوان بالبلايين أشبه بمجراتنا التي تضم بلايين النجوم وكوننا داخل مجرة منها فهذا سيعطينا بعدا منظورا مخالفا لما لوكان للكون الأعظم في منظومة أشبه بمنظومة الشمس وكوننا يدور حوله بداخلها . وفي هذه الحالة يمكن تصورالكون الأعظم فيزيائيا فلو كان منظومة كونية كبري حيث الأكوان تدور في أفلاكها من حوله ، فبهذا سيكون كتابا مفتوحا فيه هيئته لننظر إليها كما ننظر للمجموعة الشمسية حاليا . لكن لو كان كوننا أحد بلايين أو ملايين الأكوان ضمن مجرة كونية من بين بلايين المجرات الكونية بالكون الأعظم . فإننا سندخل في متاهةٍ لانهاية لها . لأننا لن نري ماوراء مجرة كوننا أو حتي ماوراء الكون المجاور لكوننا ولاسيما وأن هذه الأكوان أو المجرات لاتسطع ضوءا . لأن الضوء مترجم للغة الكون وهو لغته الأولي . .

فلقد شهد القرن العشرون ثورتين في علوم للفيزياء الكونية هما نظرية النسبية التي أحدثت تعديلات جوهرية في مفهومنا للفضاء والزمان والمكان بالكون لأن رؤيتنا تتمحور حول خصائص الزمان والمكان به. فلاينظر إليهما بمعزل عن بعضهما ونظرية الكمومية (الكم) التي تبناها ماكس بلانك وآخرون حيث رسموا صورة جديدة بل غريبة لمعالم الكون وخصائصه الدقيقة وهذه الصورة أكثر عمقا عن ذي قبل وأكثر مما جاءت به نظرية النسبية التي وصفت

الطبيعة الكونية. لهذا عرفت بنظرية الكم . فلقد كانت نظرية النسبية مقبولة لتعبر عن وحدة المكان والزمان والجاذبية الكونية التي أعتبرت طاقة . لكن الجاذبية في الحقيقة تقوم بتشكيل الكون وهندسته في الزمكان . مما جعل إينشتين يقول : أن الكون لايوجد به مكان بمعزل عن الجاذبية الكونية . لأننا عندما نبتعد عن الأرض سنتحرر من جاذبيتها لندخل في جاذبية الشمس . ولو تحررنا منها سندخل في جاذبية المجرة التي بها الشمس وهذه الكيفية عرفت بمبدأ التعادل (Principle of equivalence). ولو تحرر جسم متحرك من الجاذبية . فإن قوة إندفاعه ستتسارع في سرعته . لأن أي جسم فوق الأرض يصبح مستقرا بفعل جاذبينها . فماذا لو كان الكون أو أي جرم فيه بلا جاذبية ؟.

والعلماء أمكنهم قياس سرعة المجرة إلا أن هذا القياس ليس مؤشرا أو قياسا لسرعة تمدد الكون في هذه المسافة . لأن كل مجرة لها شدة جاذبيتها الخاصة الذاتية حسب كثافة المادة بها وحسب حجمها . لأن السرعات تتغير عندما تسحب المجرات الكبيرة اليها المجرات الصغيرة نحوها. وكوننا تصوره بعض العلماء إما كونا منغلقا أو كونا مفتوحا. وهذا التصور يمكن أن نطبقه علي الكون الأعظم بمجراته التي تضم الأكوان ومن بينها كوننا. لهذا يمكن تصور هذا الكون الأعظم كونا متحركا دلخل تحيزه سواء أكان كونا مفتوحا أو منغلقا . فلقد إعتبر العالم الفيزيائي فريدمان معادلات إينشتين بالنظرية النسبية العامة تنطبق علي كون متحرك . لأنه ومعظم العلماءالآخرين يعتقدون أن الكون كان ساكنا .

لكن فريدمان كان له تصور آخر، وهو أن الكون عندما نراه علي نطاق كبير وواسع يبدو متماثلا في كل إتجاه وكل مكان به. وهذا ما أطلق عليه الثابت الكوني (Cosmological constant). واعتبر فريدمان أن كونه قد بدأ

بالإنفجار الكبير ثم أخذ يتمدد لبلايين السنين وظل علي حالته حتي الآن وأضاف قائلا : إلا أنه بعد فترة زمن كافية فإن قوة شدة الجاذبية في كل المادة بـــالكون سوف تبطيء تمدده حتي يتوقف لينطوي علي ذاته ليقوم بالتراجع العكسي فيما بعد أشبه بإعادة شريط فيديو . والمادة في تراجع الكون وإنكماشه سوف تتقلص إلي مرحلة أطلق عليها (التفرد) (Singularity) وأطلــق علـــي هـــذه الحالـــة الإنسحاق الكبير (Big crunch). وكان فريدمان قد تبني نظرية الكون المنغلق. لأن حجم الكون محدود. فمعدل تمدد الكون يتوقع أن يتبـــاطيء بفعـــل ســـحب الجاذبية المتبادلة بين مادة الكون . لكن الفضاء به كمية المادة بالـــضبط التـــي تجعله في توازن مع شدة الجاذبية مما يجعله يتمدد للأبد أو يتقلص علي ذاتـــه. لأن الكون به مادة مضيئة ظاهرية تقدر تخيلا بحوالي 10%من كتلتـــه وبقيـــة المادة مخفية داخل هيئته. وهذه المادة التي يطلق عليها المادة المظلمة لها قـــوة جاذبية هائلة تؤثر إيجابيا علي دوران المجرات .

والإحتمال الثاني هو في حالة الكون المفتوح فإنه لايوجد به مادة كافية لتوصل تمدد الكون إلي حالة التوقف . لأن الجاذبية المتبادلـــة بـــين المجـــرات ستكون ضعيفة مما يجعل عناقيدها تنفرط وتنفصل المجرات عن بعضها وهـــذه العملية ستكون بطيئة نسبيا . لكن الزمن سيمر خلالها . وتنتهي إلي أن النجـــوم ستتواري ويصبح الكون مظلما وباردا . و الإحتمـــال الثالـــث ظهـــور الكـــون المسطح وهو كون مرحلي بين حالتي الكون المتمدد والكون المنغلق لكن هـــذا الكون لايظهر إلا في حالة الإنضغاط الكبير للكون علي ذاته مما يجعله يتمـــدد أفقيا ويظل ينضغط في إستطالة .لكن فكرة الكون المسطح تتعارض مع منطقية نظرية الإنتفاخ الكوني الذي يؤدي إلي ثبات تمدد الكون ككـــرة لأن التـــسطيح لايتأتي إلا من خلال قوة ضاغطة خارجية للشيء أشبه بعملية كبس بقوة لكـــل

للفضاء و مادة الكون من فوق وأسفل. لكـن تـسطيحه يعتمـد علـي المـادة المنضغطة فيه وشدة ضغطها الذي سيكون قوة مضادة للجاذبية بداخله . لهـذا لايمكن الوصول لهيئة الكون المسطح في حالة الإنتفاخ الكوني .

ولكن يمكن الوصول إلي كون شبه مسطح لو بلغ حالة قـصوي مـن التمدد في إتجاه واحد أو إتجاهين متضادين وقد يتمدد كوحدة كلية متماسكة للأبد وإلي مالانهاية وسيكون فيه الفضاءالداخلي به متحيزا وثابتـا بـل ومحـدودا. والكون المسطح أو المنبسط لايمكن أن نقول أنه كوننا المعاصـر وإلا أسـقطنا نظرية إينشتين حول تقوس الكون . لكن سمة تقوسه في كل إتجاهاته كما تخيله إينشتين رياضيا لايمكن أن يكون في كون مسطح ولكنه في كون كروي .كما أن تمدد الكون لايمكن إدراكه ونحن قابعون داخل الكون ولايمكن رؤيته فـي كـل إتجاه به لأننا لا انري الكون أصلا لأن بقيته متوارية خلف مجرتنا التي لانري بالسماء سواها بل جزءا منها . ولرؤية تمدده بوضوح يتطلب الخروج للفـضاء الخارجي حوله لنراه من فوق كصورة شاملة تبين تمدده أو تكوره أو إنبساطه أو إنكماشه. لأن تمدد مجرتنا ليس قرينة علي تمدد الكون ولكنها قد تكون مجـرة متحركة مع المجرات الأخري أشبه بدوران الإلكترونات في مدارها حول الذرة ولو صح هذا التصور .

فهذا معناه أن الكون كروي تدور فيه المجرات منفردة او ككتلة واحـدة حول مركز ثابت . لأن الكون لو كان يدور ككتلة واحدة تضم المجرات .فلـن نشعر بدورانها أشبه بالشخص الذي يسير في قطار فلايشعر بسيره إلا لـونظر من نافذته فيشعر أنه واقف رغم أن القطار متحرك للأمام ويري وهما الـصور تتحرك من الأمام للخلف .وقد يكون لوجودنا فوق الأرض التي تدور حول ذاتها قد بدت مجرتنا أنها تسير عكس إتجاه الأرض ولأن الأرض لاتتحرك . وبهذا بدا

العالم من حولنا يسير أشبه بصورته لو كنا نركب قطارا وننظر من نافذته .ومانراه حقيقة من فوق أرضنا هو جزءا من مجرتنا المواجه لنا . لأننا لانستطيع أن نري بقيتها أو ماوراءها لأن النجوم والمادة المظلمة فيها تحجبان عنا رؤية المجرة علي هيئتها الكاملة . فرؤيتنا للكون مهما بلغ مداها رؤية مبتورة وجزئية غير شاملة أو كاملة .لأننا نعتمد في رؤيتنا للكون علي الضوء المنبعث منه وما يصلنا من فيوضاته . ولو كانت مجرتنا تتمدد بفعل قوة ضاغطة عليها لهذا فإنها ستتمدد للأمام أو للأمام والخلف معا أي يتمدد في الإتجاهين المتضادين مما يولد قوة شد جذبي داخلية مما سيجعلها مجرة منضغطة تتجه للتسطيح ويقل حجمها وتزيد كثافتهاوهذا التمدد قد يجعل النجوم ترتب نفسها في صف واحد داخل حيز مستطيل مدمج أو تتصادم مع بعضها فيحدث تفجيرات إنشطارية أو إندماجية .

فإذا كان هذا التصور في مجرة واحدة . فما بالنا في بلآيين المجرات التي تضم بلايين النجوم داخل كوننا . فهذه الإحتمالات واردة تصورا حول مستقبل كونناوبالتالي مستقبل الكون الأعظم .فإذا حدث بلوغ الكون لمرحلة التسطيح فقد يتعرض لإنفجار أعظم مرة ثانية ليبدأ ظهور كون جديد . وقد يكون علي شاكلة كوننا الحالي . لأن مباديء وقوانين الفيزياء واحدة لاتتغير ولاتتبدل لأنها خاضعة للقوانين العامة للكون الأعظم . وإذا كان الكون الأعظم كونا منتفخا فهذا معناه أنه كون كروي يتمدد إنتفاخيا في كل إتجاه فيه والأكوان بداخله بما فيها كوننا تتباعد المسافات في مداراتها وهي تدور من حوله ويتسع الفضاء فيه. و لو ظل الكون في تمدده وتسارعه . فهذا معناه أن هذا التمدد بمرور الزمن سيجعل المجرات بنجومها ومادتها المظلمة معزولة عن جيرانها . مما يجعل هذه المادة تتمدد وتصبح الثقوب السوداء أكثر إتساعا مما يقلل شدة

جاذبيتها الذاتية ويحولها مع السدم إلي غبار داخل المجرة أو يجعل المجرة نفسها تنهار وتتبعثر نجومها لأن المادة المظلمة تعتبر داخل المجرة بمثابـــة حواشـــي تثبت النجوم في مكانها داخلها . وتصبح المجرة كالعهن المنفوش يتطاير منهـــا غبار المادة السوداء التي تفقد شدة جاذبيتها وقد تصبح كتلا أو نجومـــا جديـــدة مضيئة . فتري بعدما كانت مخفية لأنها ستكون غير قادرة علي أسر الضوء كما كانت الثقوب السوداء التي سيقل مساحاتها داخل المجرة التي سيزيد تألقها ويزيد أعداد نجومها وتقل كثافتها .

فلو تصورنا هذا في مجرة ما فإن هذا التصور يمكن أن ينطبـــق علـــي كوننا وعلي الكون الأعظم ذاته . لأن هذه النظرة التخيلية لمـــا ســـيكون عليـــه الكون الأعظم لو كان كونا متمددا . لأن مباديء الفيزياء الكونية واحدة . لهـــذا يمكن أن يقال أن الكون الأعظم والأكوان توابعه بما فيها كوننا كلما إنتفخت كلما قلت كثافتها وزاد سطوع الأضواء بها. لأن الثقوب السوداء والمـــادة المظلمـــة ستقل بعد تفككها لغبار كوني . مما يجعل الفضاء مترقرقا . بينما نجد النجـــوم داخل مجرتنا تبرد وتتقلص علي ذاتها لإستنفاد طاقة الوقود النووي بها مما يزيد كثافتها وهذه النجوم المدمجة ستصبح ومضات داخل مجراتها . والثقوب السودا تتقبض داخل مجراتها .وهذه الزيادة الكثافاتية سوف تقلل سرعة المجـــرات. و الثقوب السوداء البينية بين المجرات لو تبخرت ستتحول إلي إشعاعات تذوب في محيط الفضاء .

غوامض الكون

مازال الكون كتابا مغلقا إستحكمت صفحاته علي العقل البشري وبـــات العلماء فيه يعمهون . وهذا المنظور المتاهي سر عظمة الكون وخلقه مما أضفي

عليه سمة الغموض حيث يحاول العلماء إجلاء كوامنه وسر عظمته. وكان هذا الكون في البدء كلمة (كن فيكون) قالها الخالق سبحانه .فتم مايقال بالإنفجار الكبير Big-Bang حيث بدأ الوجود من لاوجود . ومازال العقل البشري لايعرف: ماهيته ؟. وكيف تم ؟. وما هو مصيره أو نهايته ؟. وما هي قصة هذا الكون من منظور علمي معاصر؟. حيث ننأي فيه عن الميتافيزقيا الحدسية أو الفرضيات التصورية التي قد تتضارب فيها الآراء فنضل .

وإذا كان بداية الكون هو الإنفجار الكبير.. فما هو مركزه ؟. سؤال منطقي يتبادر لذهن أي عاقل . يقول العلماء أن الإنفجار الأول لم يكن له مركز يمكن أن يتحدد فيه نقطة بدء . ففي أي إنفجار عادي يصبح له هيئة كروية توسعية. ويكون له حد (حافة) داخلي وحد خارجي ويمكن من خلال هذين الحافتين تحديد نقطة الإنفجار . لكن الإنفجار الكبير بلا حواف حوله . فلوقسنا السرعات من فوق المجرة A وتتبعنا إتجاهها العكسي فسنصل إلي مركز A . لكن لو راقبنا السرعة وإتجاهها من فوق المجرة B فسنجدها مختلفة الإتجاه . فلا يمكن القول بأن للسرعات مركزا محددا . فلو قلبنا المراقبة من A إلي B سيكون العكس صحيحا.

لكن ماهي الشواهد علي وقوع الإنفجار الكبير ؟ . هذا سؤال منطقي قد يتطرق إلي ذهن القاريء .ولاسيما وأن هذه الواقعة يقول العلماء أنها تمت منذ بلايين السنين ولم يبق منها سوي توابعها الحدسية التي لاتتعدي بيانات ملحوظة . لكن واقعة الإنفجار الكبير في حد ذاتها لم نتأكد بشكل قاطع وهي مجرد نظريات لم تبرهن . وكان علماء الفيزياء الفلكية قد وضعوا نماذج كونية متعددة لكيفية وقوع هذا الإنفجار الكبير..حدسوا من خلالها أن هذا الإنفجار الكبير هو أحسن نموذج للكون قد تم تداركه من خلال عدة ملاحظات من بينها ظلام سماء

الليل وتناسق الكون .أومن خلال إتساقه من حيث التناظر الكوني عندما نتطلـــع إليه من أي نقطة في الفضاء .أوبسبب تلكؤ الضوء المنبعث من مستعر أعظـــم وتقوسه ، فلقد قام العلماء بتجربة مثيرة حول تحديد سرعة تمدد الكـــون كمـــا حددتها نظرية النسبية لإينشتين بحوالي 186000 ميل/ ثانية . فبثـــوا نبـــضة ضوئية في غرفة خاصة سارت بسرعة أكبر من سرعة الضوء . وهذه التجربة جعلتهم يحدسون بأنه ليس هناك قوانين فيزيائية لايفهمها العلماء. وقانون (هبل) الذي يعتمد علي الإزاحة الطيفية للون الأحمر في أطياف المجـــرات والنجـــوم. .تعتبر معطياته فرضية جيدة حتي الآن . لأن الحالة المستقرة التي عليها الكون تتمثل في مصدر تدفق الأشعة الراديوهية والكوازارات وتبين أن الكون قد ولد . كما أن وجود الجسم الأسود به يبين أنه نشأ من حالة كثيفة ومتساوية الحرارة . لأن إختلافات الإزاحة الطيفية لأجسامه مؤشر مباشر علي تطور الكون . كمـــا أن وجود الديتريم Deuterium, 3He, 4He (نظيـــر الهيـــدروجين) ونظيـــر الليثيوم Li7 قد بين التفاعلات التي تمت بالكون بعد ثلاث دقائق من إنبلاجه .

كل هذه معطيات تدلل علي وقوع الإنفجار الكبير كبداية لظهور الكون . وكلما كان تمدد الكون بسرعة تقارب سرعة الضوء كلما ثقلت موازينه وزادت كتلته وزاد حجمه . عكس نظرية إينشتين في النسبية التي تقول أن الأجسام كلما زادت سرعتها لتصل حدا يقرب من سرعة الضوء زادت كتلتها و انكمشت في الحجم ولاتتمدد . لهذا تمدد الكون لايخضع للنظرية النسبية لإينشتين . وهنـــاك ثمة تساؤلات عن تسارع الكون. والدليل شدة سطوع ضوء المستعرات الأعظم البعيدة من خلال ملاحظة إزاحاتها الطيفية الحمراء . وهذه المـــستعرات هـــي نجوم متفجرة . فلو أن الكـــون يتـــسارع فـــي تمـــدده حـــسب ثابـــت كـــوني cosmological constant a. فهذا معناه أنه كان متباطئا في الماضي. ولوكان

متباطئا حاليا فهذا معناه أنه كان متسارعا من قبل . ولتحديـد هـذا التـسارع أو التباطؤ في تمدد الكون يتطلب معرفة المسافات حاليا. وهذه المسافات تتناسب تصاعديا(طرديا) مع عمر الكون .

العمية الكونية

هل الكون نبع من لاشيء ؟ هذاالسؤال لم يخض العلماء فيه حتـي الآن وتركوا هذه المسألة للغيبيات والإلهيات والنظـرة النظريـة. ولـم يخـضعوه لفرضيات علمية بل تحاشوها .لأنهم لن يصلوا فيها لتفسير علمي منطقي . لأن الخلق يلزمه خالق . واعتبروا أن أكبر غموض في الكون هو وجودنا في حـد ذاته .لأنه الحقيقة الماثلة للجميع .فأحالوا هذه المسألة اللغزيـة للفلـسفة وعلـم ماوراء الطبيعة (الميتافيزقيا) مدعين أنهم يتعاملون مـع المـدركات البـصرية والحسية وهي تخضع للفيزيقيا (الطبيعة) التي فيها أن الشيء لايخلق من لاشيء والوجود لايعبر عن لا وجود . إلا أنهم في نظرتهم لخلق الكون وفهم وجوده ما زالوا تائهين. رغم أن الصورة السائدة عن الكون منذ اللحظـات الأولـي مـن وجوده لن تتغير أو تتبدل .

فهذه الصورة تعود بنا إلى جزء من تريلليون تريلليون تريلليون الثانية الأولي من عمر الكون الذي بلغ بلايين السنين هي جملة الزمن الكـوني الـذي تضخم فيه الكون وتمددلما هو عليه حاليا . لكن ماذا كان قبل هـذا ؟.لا أحـد يعرف.لأن الخلق لم يكن بلا شك من لاشيء . وليس هناك نقطة محددة يمكـن أن يقال أن منها بدأ الكون.

لقد حاول العلماء مؤخرا محاكاة الإنفجار الكبير عن طريق الإرتطام الذري .وشوهدت هذه التجربة لأول مرة في تاريخ البشرية . وهذه التجربة المثيرة فتحت عصرا جديدا لدراسة المادة النووية حيث تمت في مرتطم (مصادم) نسبية الأيون الثقيل Heavy Ion Collider Relativistic (RHIC). فانطلقت أول صور الجسيمات من نقطة الإرتطام القوي . فكان هذا بمثابة دليلا تحديديا كان يترقبه العلماء بلهفة بالغة حيث رأوا فيه ما لم يره إنسان من قبل . وأعادوا التجربة في المرتطم . وكانت تهدف لإرتطام نواتين من الذهب بسرعة تعادل 99,95% سرعة الضوء ليولد درجة حرارة تعادل تريليون درجة مئوية. وهي تفوق درجة حرارة قلب الشمس 10 آلاف مرة . وفي هذه الحالة سوف تتصهر البروتونات والنترونات لتتحول لحساء كواركات. وهي وجه تحويلي للمادة من حالة لأخري أشبه بإنصهار جليد الماء إلي سائل وتحول الماء من سائل إلي غاز عندما يغلي . ويعلق علماء الطبيعة النووية علي هذا بأن البروتونات والنترونات تتكون من كواركات quarks . وهذه الكواركات تتحد معا من خلال تبادلها للجونات gluons مكونة حساء يطلق عليه بلازما (كوارك – جلون plasma quark-gluon . لهذا المرتطم أطلق عليه بعد هذه التجربة ماكينة الإنفجار الكبير Big Bang Machine .

وفي جزء من المليون من الثانية كان الكون عبارة عن هذا الحساء الساخن جدا والكثيف جدا. لكن هذا الحساء لايري حاليا بالكون المعاصر. رغم أن التجارب في مرتطم سيرن CERN بسويسرا الأقل قوة إرتطامية، قد بينت بطريقة غير مباشرة دليلا ما علي وجود هذا الحساء ا. ويتكون المرتطم من حلقتين تصادميتين محيط كل منهما 2 ميل وبكل حلقة 4 مجسات لرؤية علامات

بلازما كوارك – جلون . وقد تمت أول تجربة في طاقة تعادل 30 بليون إلكترون فولت لكل نيكلون nucleon . وهذه الطاقة 4 مرات ضعف الطاقة في مصادم سيرن السويسري . وفي الواقع سيصل معدل الطاقة 100 بليون الكترون فولت . وفي هذه الحالة ..الأيونات المتصادمة خلال جزء من الثانية ستصل حرارتها 100 ألف مرة أشد حرارة من قلب الشمس ويتوقع العلماء الذين قاموا بهذه التجارب أن هذا الحساء لو تعرض لإنفجارات دقيقة لمدة جزء من بليون من جزء من تريلون الثانية فإنه يندمج معا ليكون المادة العادية .وهذا الحدس العلمي لو تم سيفتح أفاقا جديدة في الطبيعة النووية ولاسيما بإلقاء الضوء علي كيفية تكوين مادة الكون التي شكلت هيئته من نجوم وكواكب ومجرات ومادة مظلمة وثقوب سوداء وسدم بينية وغيرها .

خيال علمي

يعتبر هذا الغموض الذي يكتنف بداية الكون كحساء أولي العامل الرئيسي وراء تجارب هذاالمرتطم التصادمي القوي مؤخرا وما دار حوله من جدل . فلقد كتب عالم الفيزياء (والتر واجنر) رسالة لمجلة (سينتفيك أمريكان) العام الماضي سأل عن إحتمال الحساء (الكوركي – الجلوني) تكوين ثقبا أسود كرويا أو قد يتسبب في قيام القيامة أووقوع كارثة بالطبيعة ولاسيما في الفضاء الخالي. وأجاب عليه العالم (فرانك ويلكزيك) من معهد بريتستون للدراسة المتقدمة مشيرا إلي السيناريو التأملي الذي سيسفر عن الشذوذ الغريب strangelets. نتيجة لوجود كواركات غريبة أثقل .فلا يعرف حركاتها التي تتسم بها هذه الكواركات التي تصنع البروتونات والنترونات العادية . ولو طبقت أحوال عالية وغير متماثلة .. فإن هذا الشذوذ الغريب نظريا يستطيع بدء إستهلاك المادة العادية محولا الأرض بالكامل لكرة خلافا للعادة . وهذا

السيناريو إستحوذ علي إنتباه علماء الطبيعة والصحافة . مماجعل صحيفة (سنداي) بلندن تضع عنوانا لموضوع الشذوذ الغريب هو (آلة الإنفجار الكبير يمكنها تدمير الأرض) . وهذا ما دفع (واجنر) كاتب الرسالة لمجلة (سينتفيك أمريكان) وبعض المحامين وكتاب الأعمدة يحاولون في سان فرانسيكو ونيويورك وقف تجارب الإرتطام النووي عن طريق القضاء.

لكن المستشارين للمشروع قالوا بأنه حتي لو أدت عملية التصادم النووي في مرتطم RHIC لشذوذ غريب فإن الدلائل تشير إلي أنه لن يستمر طويلا لدرجة قد تسبب مشاكل. ولو إستمر هذا الشذوذ الغريب في الكواركات فإنه ليس بالضرورة قد يكون خطيرا . حقيقة هذه الكواركات تحمل شحنات موجبة لكنها صغيرة وغير ضارة . لكن لو هذه الشواذ الغريبة المستقرة تحمل شحنة سالبة فالوضع يكون جدا خطيرا . لأن كتلا صغيرة من المادة الغريبة سوف تجتذب الأنوية العادية وتستهلكها . لكنها بعد التوفيق سوف تعود وتحمل شحنة سالبة ثانية .لتعاود تجشيء أو أسر و إلتهام المادة وهكذا.. إلي أن تصل لنقطة إلتهام كل المادة حولها .

لكن السؤال .. هل هذا السيناريو يتم فعلا ؟ . فلو كان فهذا معناه أن تصادمات الأشعة الكونية الموجودة حاليا ..كانت كافية لإظهار مادة غريبة كان من الإمكان تحسسها . لكن الحقيقة الدامغة أن ثمة كواكب ونجوما بالكون لم تتحول لمادة غريبة مما يبين أن هذه الظاهرة التي يطلق عليها Rube Goldberg string غير موجودة به .

والسؤال هل كان الضوء أسرع في الماضي مما عليه حاليا ؟ لماذا الأبعاد الثلاثية للفضاء مسطحة تماما رغم أنه يقع في الأبعاد الأربعة في الزمان والمكان المتقوسين والذي حددها إينشتين في نسبيته ؟. وكيف أن محتواه متسق علي نطاق واسع؟.. لكن العالم الأمريكي (آلن جوث) حل هذين اللغزين من خلال تفسير وحيد ومبسط . فما يقال عن التضخم(الإنتفاخ) بالكون يفترض أنه فترة وجيزة من التمدد الفضائي السريع و الفجائي قبل أن يتباطيء الفضاء ويتمدد بإنتظام حاملا كل المادة بإتجاه الخارج ومعها الإشعاعات. وهذا التضخم يعتبر الجانب النابذ للجاذبية وهو نزع من المادة التي تمدد الفضاء الكوني بسرعة شديدة وبعيدا لدرجة أن أي تدفق يقوي ليصبح تقريبا تسطيحا محليا .

فأمام وخلف المجرات النجومية نري سطحا متناسقا ومنتظما بعيدا به مصدر الفوتونات الكونية والأشعة الحرارية . فنفس الحرارة تري في كل نقطة من السماء . ومن السهل الإعتقاد بأن الفوتونات تتسرب بحرية من البلازما المعتمة بينما عمل بطيء بني التجمعات الكتلية والجاذباتية التي نطلق عليها المجرات. وهذا التسرب حدث بعد نصف مليون سنة من إنبلاج التضخم الكوني. كما يقال بطريقة أخري لو أن المادة ذات حركة أبطأ من سرعة الضوء .. فلماذا لاتجعل سرعة الضوء أسرع ولاسيما في الماضي؟. لهذا ما يقوله إيشنتين من أن سرعة الضوء الثابتو باتت من المعتقدات القديمة لأن الكتل الكبري بالكون قد تجعل الكون في سرعات ضوء مختلفة بطريقة شاذة والغازات به متناسقة . وهذا النظرة القوية الجديدة لتسطيح الكون مع تغير سرعة الضوء لابد أن تعبر عن كون منبسط ومتناسق لو إحتفظ بالطاقة فيمكن قول الكثير حول إتعدالم إختبارات الفيزيائية علي سرعات الضوء المتغيرة في الفراغ . لغز الحديد

لقد درس العلماء صور أبعد مجرة لم يدرسوها من قبل. فتأكد لهم من خلاله أن تمدد الكون متسارعا وعمره 13،5بليون سنة ضوئية كم الأرض وقد رصدته المركبة الفضائية الأوربية نيوتن وتلسكوب هبل الفضائي .وكانت مجرة أخري تسير أمامها وشوهد أيضا عنصر الحديد بنسبة أعلي ثلاث مرات من الموجود في المنظومة الشمسية وهذا الإكتشاف أضفي لغزا جديدا علي وفرة وجود الحديد بالكون. وهذا الإكتشاف لم يكن في الحسبان وكان بالصدفة المحضة . وإكتشاف هذا الكوازار معناه أن عمره لايقل عن 15بليون سنة. وهذه حقبة زمنية كافية للتولد من تفجيرات المستعرات العظمي لتلويث منطقة الإنفجار . ومن خلال الإزاحة الطيفية لأشعة X والزمن الذي قطعته حتي وصلتنا قد بينت أن متوسط عمر الكون 15 بليون سنة. للكن العلماء يحدسون بأن هذه الأجسام والمجرة ليست أقدم ما في الكون .لكن أهمية وفرة الحديد بالكوازار المكتشف بنسبة أكبر مما في شمسنا يعتبر لغزا قائما حتي الآن لأنه أكثر العناصر ثبوتا ولو أنه من السكل تكوينه في إنفجارات المستعرات الأعظم إلا أنه من المستحيل تدميره .لهذا يتوقع العلماء رؤية نسب حديد أقل في الأجسام والكوازارات الحديثة بالفضاء .

المادة المرآتية

يعتقد عالمان إستراليان ـــنهما وجدا دليلا علي وجود الكون المتوازي من خلال وجود مادة غريبة داخل مجموعتنا الشمسية عندما راقب مسبر شوميكر مذنب إيروس الذي قجداه ملطخا بالمادة المرآتية وهي ليست مادة مضادة للمادة ولكنها مادة غير عادية وهي مجرد إنعكاس لمادة حقيقية بهاسلسلة من الجسيمات المتوازية ليستعيد الكون توازنه . لكن لم يفصح عنها حتي الآن لتحديدها كموشر أو مكون عام للكون. لهذا تعتبر المادة المرآتية شكل إفتراضي

من المادة ليستعيد الكون تطابقه أو تماثله التناظري المرآتي كالأصل والصورة في المرآة (تماثل اليمين مع اليسار المقابل). والكون الحقيقي علي اليسار اليد والصورة علي اليمين. وعلماء الفيزياء يعتقدون أن في اللحظات الأولي من عمر الكون في أعقاب الإنفجار الكبير كان كل شيء فيه متناظرا 0متقابلا).وأطلق علي هذه المقابلة التوازن الكوني بين اليمين واليسار من خلال المادة المرآتيةالتي لها ضوؤها الذي لانراه .. لأن المادة المرآتية تتفاعل مع مادتنا عبر الجاذبية . لهذا يقال أن هذه المادة حولنا بوفرة منذ الإنفجار الكبير إلا أننا لانراها . فقد تتكون منها كواكب ونجوم ومجرات . وما يقال بالمادة المظلمة الغير مرئية قد تكون مادة مرآتية مظلمة ويمكن تحسسها من خلال الجاذبية . وقد تكون قريبة منا ويمكن تحسسها من خلال المسابر الفضائية .

لغز النيترينو

يعتبر علماء الفيزياء عام 2002 عام النيترينو neutrins عندما حاول العالم ريموند دافيز بجامعة بنسلفانيا تحسس نيترونات الشمس من خلال تصوير مسبر سوهو للأشعة الحمراء بها . واكتشف أن الشمس تبث كميات أقل من المتوقع من هذه الجسيمات الشبحية دون الذرة .حيث بينت النماذج القياسية كيف أن ضياء الشمس يبلغنا عن كيفية عدد النيترونات التي تتولد نتيجة التفاعلات النووية بقلب الشمس .وهذه النماذج بينت أن النيترينو خامل ويمكن أن تمر بالأرض .

لهذا تمكن العالم دافيز من أسر بعضها في مجس هائل يتحسسها تحت الأرض . وحصر قليلا منها . فلاحظ أن الكمية ثلث ما كان متوقعا في نظرية النيترينو . ومن المعروف أن النيترينو يوجد في ثلاثة أنواع . كل منها مرتبط

بجسيم دون ذري آخر. وحتي الآن يستطيع العلماء تحسس نوع واحد يطلق عليه نيترينو إلكترون. وهذا النوع الذي يتولد بالإندماج (الإنصهار) النووي (fusion Thenuclear) للهيدروجين بالشمس . ويخمن بعض علماء الفيزياء أن نيترونات شمسية بذاتها تتحول للنوع الآخر مما يصعب وجودها .وهذا النوعان يطلق عليهما نيترينو ميون muon-neutrinos ونيترينو تو tau-neutrinos . وعلي عكس ما يقال بأن النترينو بلا كتلة وإلا من المستحيل تحويلها من نوع لآخر .

وهذه المستجدات دفعت الباحثين لتجديد النماذج الفيزيائية التي تصف التفاعلات الداخلية لكل الجسيمات الأساسية في الكون . كلما كان تمدد الكون بسرعة تقارب سرعة الضوء كلما ثقلت موازينه وزادت كتلته وزاد حجمه . عكس نظرية إينشتين ف النسبية .. من أن الأجسام كلما زادت سرعتها لتصل حدا يقرب من سرعة الضوء زادت كتلتها و انكمشت في الحجم ولاتتمدد . لهذا تمدد الكون لايخضع للنظرية النسبية لإينشتين . فالكون يغص بالنيترونات التي كتلة النيترون منها جزءا متدنيا من كتلة الإلكترون . وكل ثانية تمرعلينا تخترق أجسامنا تريليونات النيترينوات لتصل للارض ولاتضرنا واكتشاف أن النيترونات لها أوزان سوف تفصح عن بعض المواد المخفية بالكون والتي تمسك المجرات والعناقيد المجراتية معا . فالنيترونات مازالت ألغازا وقد بدأ فهمها مؤخرا .

مضاد الجاذبية

من خلال صورة لأبعد مستعر أعظم بالفضاء إلتقطها تلسكوب (هبل) الفضائي .. وجد العلماء قوة مضادة للجاذبية غامضة تجعل الكون يتمدد بمعدل

تسارعي منتظم. وهذا الإكتشاف يدعم مفهوما سبق لإينشتين إقتراحه من خلال مقولته عن الثابت الكوني cosmological constant ثم إستبعده قائلا :هذه أكبر غلطة في عمري . فلقد كان لإكتشاف هذا المستعر مثارا للدهشة لفريق البحث ومن بينه الفلكي آدم ريس من جامعة بريكلي بكاليفورنيا. ولقد حاول الفريق المكون من 15 عالما البحث عن أخطاء ما في هذا الكشف الغريب فلم يجدوها.لأنه لو صح .. فإنه سيتحدي الأفكار السائدة عن تاريخ الفضاء والزمن . لأنهم إكتشفوا القوة مستعينين بتلسكوب هبل الفضائي والتلسكوبات الأرضية في هاواي وإستراليا وتشيلي . وعندما حللوا الضوء الوافدمن 14 مستعر أعظم (نجوم متفجرة) تبعد عن الأرض بحوالي 7 – 10 بليون سنة ضوئية(السنة الضوئية تعادل 6تريليون ميل) .

وكان العلماء يتوقعون أن تمدد الكون متباطيء قليلا بتأثير الجاذبية.لكنه في الواقع يتسارع وسوف يستمر لدرجة أن كثيرا من النجوم التي نراها سوف تختفي بعد بلايين السنين ولن نراها وسيكون الكون مكانا مختلفا عما ألفنا عليه في رؤيتنا وسيكون فريدا. فلو كان تمدد الكون متسارعا فإن هذا معناه حل مسألة قياس عمر الكون لعشرة بلا يين سنة . وهذا يعتبر عمرا أصغر وأقصر من عمر بعض النجوم . وهذا التضارب كانت متاهة واجهت الفلكيين . لكن لوكان معدل التسارع لتمدد الكون قدر .. فإن عمر الكون يناهز علي 14بليون سنة . وهذا معناه أنه أقدم من أقدم النجوم ببليوني سنة.

أسئلة محيرة

ماهو شكل الكون ؟ . من أهم ماتضمنته نسبية إينشتين العامة أن وجود المادة تسببت في تقوس الفضاء والأجسام الراحلة في هذا الفضاء المتقوس لها

ممراتها التي تغير عبرها في مساراتها بدقة مما يدل علي أن ثمة قوة تمارس عليها وتؤثر فيها . فلو أن الفضاء متقوسا كما يقول إينشتين .. فإنه توجد ثلاث إحتمالات عامة لهندسة الكون ولها صلة وثيقة بكمية المادة به ولها بصماتها علي ماضيه وحاضره ومستقبله .وقد حدد الرياضيون ثلاثة أنواع من التقوس هي التقوس الصفري للأسطح المنبسطة تماما والتقوس الإيجابي للأسطح الكروية والتقوس السلبي عندا يكون متقوسا للداخل أشبه ببردعة الحصان.

واعتبر إينشتين أن للكون أبعاده الأربعة الطول والعرض والإرتفاع وأطلق عليها المكان والبعد الرابع إعتبره الزمن . فلوكان الكون تقوسه سلبيا فلن يوجد به مادة (كتلة) كافية توقف تمدده ولن يكون له حدود وسيتمدد للأبد .ولو كان تقوسه صفرا أي مسطحا فيوجد به مادة (كتلة) كافية لوقف تمدده لكن بعد مدة زمنية غير محدودة . وفي هذه الحالة الكون لايوجد له حدود وسيتمدد للأبد بمعدل تمدد تدريجي ليصل الصفر بغد هذه المدة الزمنية الغير محددة . وهذا الشكل الهندسي يطلق عليه الكون المنبسط أو الكون الإقليدي (نسبة لهندسة إقليدس أو الهندسة التقليدية المعروفة التي تطبق علي الأشكال الغير متقوسة).

لكن الكون لو كان إيجابي التقوس فهذا معناه وجود مادة كافية لوقف التمدد الكوني الحالي وهذا معناه في هذه الحالة أن الكون ليس غير نهائي أو غير محدود لكن ليس له نهاية وهذا أشبه بسطح الكرة لايوجد لها نقطة يمكن أن يقال أنها نهايت سطحها رغم أنها متحيزة . فالتمدد سيتوقف ويصبح بعده الكون متراجعا أو متقلصا علي ذاته ولن تتباعد المجرات بل ستقترب مستقبلا أثناء إنكماش الكون وفي هذه الحالة المستقبلية سيطلق علي الكون الكون المنغلق لكن لو كانت المادة بطيئة جدا في حركتها بالكون بالنسبة لسرعة الضوء.. فلماذا لم تجعل سرعته أسرع وأسرع في الماضي ؟ .

لكن مازال هذا السؤال يبحث عن إجابة علمية واضحة. وهناك تساؤل ملح وهو كيف تكون أقدم النجوم كما قدر عمرها العلماء أقدم من عمر الكون نفسه ؟. رغم أنها تابعة له والمنطق يقر بصحة قدم الكون عن محتواه من النجوم والمجرات وغيرهما . لكن أي التقديرات العمرية صحيحة ؟. هل تقديرات عمر الكون ؟ أو تقديرات عمرأقدم النجوم ؟ . أو تقديرات عمري الكون أو هذه النجوم ؟.

حقيقة عمر الكون قد قدر حسب معدل تمدده وهو مايعرف بثابت هبل الذي يعبر عن النسبة بين السرعة القطرية لمجرة بعيدة وممسافة بعدها ويمكن بسهولة قياس سرعة التمدد لكن يصعب قياس المسافة . لهذا يوجد 15% إحتمال الخطأ في قياس ثابت هبل. ولتحديد عمر أقدم النجوم يتطلب تقدير شدة سطوعها وبعدها . وهذا التقدير فيه إحتمال الخطأ 25% لصعوبة تحديد المسافات بدقة . لهذا تقدير عمر الكون وعمر أقدم النجوم فيه فيه الخطأ التقديري وارد وفي حدود المقبول والمتعارف عليه علميا. لكن منذ عام 1997 إستطاعت الأقمار الصناعية تغيير قياسات المسافات مما جعل هذا التفاوت غير متواجد .

لماذا المنظومة الشمسية لاتتمدد رغم أن الكون كله يتمدد من حولنا ؟. سؤال منطقي لأن كل المجرات تغير من وضعهاوتبتعد عنا والمنظومة الشمسية موجودة داخا مجارة درب التبانة . والمجرات تكبح تمددها الجاذبية الكونية. لكن الكواكب الشمسية تدور حول الشمس في مدارات شبه ثابتة تحكمها الجاذبية الشمسية. لكن تأثير تمدد الكون يعتبر تأثيرا طفيفا ومتناهيا علي مدار الأرض خلال عمر المنظوكة الشمسية . وهذا التأثير تحدثه الكثافة الكونية الخلفية حول الشمس أثناء تمدد الكونوقد يحدث أو لايحدث تبعا لطبيعة المادة المظلمة . ففقدان الشمس لكتلتها بسبب توهجها والرياح الشمسية تؤديان لإتساع مدار

الأرض الذي يصبح عاجزا عن عدم الإتساع . وهذا نراه في العناقيد المجراتية التي تبعد عنها 10 سنوات ضوئية إ لن تأثير التمدد الكوني عليها أقل 10 مليون مرة من تأثير الجاذبية علي تماسك هذه العناقيد.

نهاية غامضة

كيف سينتهي الكون ؟ . حقيقةالعلماء يظنون أنهم تعرفوا علي كيفية بدء الكون لكنهم لم يهتدوا إلي متي سيظل الزمن ممتدا أو ماذا يحدث عندما يصل تمدد الكون إلي الجانب الآخر من الفضاء .؟. فلقد فشل جهابذة علماء الفلك في معرفة حل الغموض حول ماذا سيحدث في الجانب الآخر من الزمن . وهل المجرات ستظل طائرة لتتباعد عن بعضها للأبد ؟.وهل سيخبو ضياؤها حتي يصبح الكون باردا ومعتما ؟.أو سيتمدد ببطء ليتوقف ويعود لسيرته الأولي معرضا 10 تريليون بليون (10 octillion) نجم للإنسحاق الكبير و100 بليون مجرة أو أكثر ستختفي من الوجود ليصبح الكون صورة مرآتية منضغطة للحظة مولد انفجاره كعود علي بدء . كما كان من قبل عند بدء ظهوره ؟. وقد يصبح كما يقال ثقبا اسود متناه . هذه التساؤلات لم يبت فيها العلماء برأي قاطع رغم طول مراقبتهم للفضاء عدة عقود. وأخيرا ..العلماء ولاسيما علماء الفيزياء الفلكية يرحبون بكل جديد يكتشف في منظومة الكون ليعيدوا صياغة مجلداته .إلا أن الكون سيظل مثار جدل وحدس لاينتهي . لأنه كون غامض لايسهل سبر أغواره أو الإفصاح عن مكنوناته .وهذا الغموض يداعب عقول البشر منذ خلقوا وحتي قيام الساعة. وسيظلون محتارين فيه وحائرين معه ومختلفين حوله مهما طالت به سيرورة الزمن بهم أوآلت إليه صيرورته من حولهم .

إستنتاج

العلماء يحاولون حاليا النظر من خلال تلسكوباتهم العملاقة للإهتداء إلي أصل الزمن وبدايته من نقطة كثيفة أ و منذ وقوع الإنفجار الكبير . إلا أنهم لـم يتخطوا أعتابه ليوغلوا في نظرتهم إلي أعماق كوننا أو ماوراءه حيـث الكـون الأعظم قد يكون قابعا وقد يكون قنبلة علمية موقوتة تقلب مفهومنا عـن كوننـا والفلك رأسا علي عقب . ولاسيما وأنهم لم يفكروا جديا في هذا الكون الأعظم . فإذا كانوا قد تاهوا في بلايين السنين من عمروأبعاد كوننـا فمـا بـالهم فـي تراليونات السنين من عمروأبعاد الكون الأعظم . فكوننا رغم ضـئالته داخـل منظومة الكون الأعظم إلا أنه يعتبر كونا نموذجيا يضاهي علي نسقه ومنوالـه كل الأكوان الخفية. وقوانين فيزيائه بلا شك ستكون مقبولة ومنطقيـة لتنطبـق عليها . حتي قوانين ميكانيكا الكم . لأن وحدة الوجود قائمة علي آلية واحدة في نسيج الكون الأم أو الكون الأعظم أو أي كون ماظهر ومابطن .

وأخيرا من خلال التحليلات ووجهات النظر التي تناولها هـذا البحـث وتعليقاتنا عليها يجعلنا نتأمل الكون كلوحة فنية رائعة . لأن الطبيعة كما يقـول ليونارد دافنشي أستاذ لكل أستاذ . لأن الجمال الكوني مادي يتمثل في هيئة هذا الكون وهندسته . فنظرة عالم الفلك له نظرة تجريدية مطلقة للطبيعة ونظرة عالم الفيزياء أو الرياضيات نظرة داخلية عميقة بالكون . لكن المهم صياغة الطبيعة بالإسلوب المعبر عن هذا الجمال الكوني الذي سمته المقاييس الموحدة والتناسق . فعالم الفلك كالرسام يلتقط ملامح معينة في وجه السماء من خـلال التجريـد المطلق للطبيعة التي يراها أو يتخيلها سواء من دلخلها أو خارجها ليعبر لنا عن الجمال الحقيقي والخفي بالكون العظيم . لأن جماله يرتبط بأعيننا أولا ثم بعقولنا ثانية. فالكون سيظل لوحة فنية غامضة تتسم بالجمال الطبيعي المطلق . وأخيرا

.. إذا كان الكون حادثا فلابد له من محدث . والكون في جملته شـــيء واحــد يتصل بعضه ببعض من خلال منظومة قائمة وماثلة لنا ومغلقا لايسبر أغواره.. فما بالنا في مشاهدة ماوراءه من أكوان ؟. وهذا ماسيجعل علم الكــون ســيظل علما نظريا قاصرا علي فهم كوننا فقط . وقد يكون علم الكون الأعظم أو الكون الأم علم الألفية الرابعة أو الخامسة. وسيظل أيضا علما نظريــا . وسيــصعب التنبؤ فيه أو تصوره إلا من خلال نظرتنا العقلانية المجردة للوجود .

القوي العظمي في الكون

هناك حقيقة وهي أن العلم ليس لنطبقه في حياتنا فقط ،أونكتشف فيه كل جديد . ولكنه يمتد إلي آفاق لننمي من خلالها مداركنا ومعارفنـــا نحـــن البـــشر .فالعلماء عندما وضحوا طبيعة الطاقة المظلمة والمادة المظلمة مؤخرا . نجدهم قد أنهوا عدة عقود من النقاش والجدل الطويل حول طبيعة الكون . وهذا ما بين لنا أنه فعلا أكثر غرابة مما نتصور . فالمادة المظلمة به ، نجدها تتمـــدد بـــلا توقف بفعل قوة الطاقة المظلمة. وهذا ماجعل الكون بصفة عامة مظلمـــا. لهـــذا مازال هذا الكون سرا مغلقا لم يفصح عن الكثير من مكنوناته وألغـــازه . ممـــا حير العلم والعلماء في متاهاته حتي باتوا فيها يعمهون.

وقد اخترت في هذا المقال تناول القوي العظمي في الكون ولاسيما وأن الحديث عنها بات يتداول بشدة بين علماء الفلك والفيزياء الفلكية .والجدل حولها مازال محتدما هذه الأيام، حيث نجد أن ثمة قوتين في كينونة الكون تهيمنان عليه لدرجة لايمكنه الإنفلات أو التحرر منهما.حتي أصبح كونا مسيرا بغير هـــدي ، أسيرا بلا إرادة ، مدفوعا دفعا في عالم مجهول لنا موبعيد عن رؤيانا وإدراكنا. مما جعل هذه الكينونة الكونية متاهة مستعصية .لايعرف العلماء في مداها سوي

النذر الضئيل ، حتي باتوا فيها يعمهون . وكلما كشفوا غطاء كونيا، كانوا بالنجم فيه يهتدون.فعجزوا عن تفسير ما يحدثون فيه وما يتحدثون عنه .حتي أصبح حديثهم يثري . ولم يهتدوا فيه برأي قاطع أو قول فاصل . رغم أن الكون حقيقة واقعة ومائلة داخل هذا الكون القصي أبعاده والمترامية أطرافه والمجهولة مسيرته . لكنه كون قائم يتحدي الإعاقة الكونية والزمن الكوني متحيزا علي ذاته. لكنه يمتلك زمام أموره بقوي مظلمة تسوده ومادة خفية تؤثر عليه ويتأثر بها في مسيرته الخالدة في صمت مطبق لايحيد عنه ولا يميد فيه ، خاضعا لقوي عظمي توارت عن أنظارنا . فنستشعرها ولا نراها . يقف أمامها العلماء لاحول لهم ولاقوة ، وقد عجزوا تماما عن إدراكها أو إستبيانها أو تبيان الغموض الذي يكتنفها . وفرضوا فيها ما فرضوه . وتضاربت فروضهم وتعددت آراؤهم وتنوعت تصوراتهم . لكن الكون مازال صرحا هائلا لم تنتهك حرماته، شامخا بعظمة خالقه ، ليعيش في ديمومة أزلية ترجع إلي 15 بليون سنة أو يزيد .. لهذا لايسعنا إلا طرح الفرضيات حول القوي العظمي في الكون كما تصورها علماء الفلك. وكما صورها علماء الفيزياء الفلكية والطبيعية ، حيث تجادلوا فيها واختلفوا في وضع مفاهيم ثابتة متفق عليها.

مكونات الكون

يتكون الكون في محتواه حاليا ، كما قدره العلماء ، علي 5% مادة عادية كالنجوم والكواكب والغازات والغبار الكوني ،و25% مادة مظلمة لم تكتشف بعد و70% طاقة مظلمة يفترض أن لها كتلة حسب معادلة نسبية إينشتين ($E = mc2$). التي تعبر عن صلة الطاقة بالكتلة . فالكون كما يقال ، يسوده قوي الطاقة المظلمة والمادة المظلمة والطاقة الضوئية الكاشفة للأجزاء المرئية بالكون . فالطاقة المظلمة قوة طاردة في كل مكان تشق الكون . وهذه

القوة لا تندفع ضد قوة الجاذبية فقط بل لها رؤوس تدور سريعا دورات حلزونية .فبينما الجاذبية تربط الكواكب والنجوم والمجرات معا برفق وهوادة ، نجـــد أن القوة المظلمة تدفع بالمجرات بعيدا عن بعضها لتتسارع سرعتها فـــي أقـــصى أرجاء الفضاء . فالكون في بدايته كان حساء مظلما يتكون من الطاقة المظلمـــة والمادة المظلمة والمادة العادية .

الطاقة المظلمة

كانت الطاقة المظلمة قد دخلت الحلبة الفلكية عام 1998بعـــدما قامـــت مجموعتان من علماء الفلك بعملية مسح للنجوم المتفجـــرة أو مـــايطلق عليهـــا بالمستعرات العظمي، في عدد من المجرات النائية . و للتعرف علي كيفية عمل الطاقة المظلمة نجد أن العلماء محتاجون لقياس خواصها بالتفصيل وخـــصوصا لايمكن دراستها إلا في فضاء حيث الحجم الهائل للكون يجعـــل مـــن الإمكـــان ملاحظة تاثيرها . فأولي الخطوات قياس كثافته والضغط داخله، وتغيـــره مـــع الوقت .ومن خلال مسبر الطاقـــة المظلمـــةDark Energy Probe ومـــسبر الإنتفاخ الكوني Inflation Probe وغيرهما ، سيتحقق تقنية عالية لدراسة هذا التأثير . حيث سيعطون معلومات تحقق قياسات دقيقة .ومـــن خـــلال العينـــات الضئيلة التي أمد العلماء بها تلسكوب هبل الفضائي . بينت الحاجة لآلة تحقـــق غرضا معينا حيث يقوم بقياسات لخواص المادة المظلمة أحسن. لأن من خـــلال هذه المعلومات سوف يتحدد ما إذا كانت الطاقة حقيقة ثابتة كما إفترض إينشتين، أو أنها تغيرت خلال الزمن الكوني كما إفترض بعض علماء نظريات الأوتار؟. فالمعلومات الحقيقية التي ستجيب علي هذه التساؤلات ســـوف تمكـــن علمـــاء الفيزياء الفلكية من إكتشاف من أين جاءت الطاقة المظلمة، وما ســـيكون عليـــه مستقبل الكون .

وتعتبر الطاقة المظلمة في علم الكونيات شكلا إفتراضيا من أشكال الطاقة تخترق الفضاء الكوني ولها خاصية الضغط السالب وتعتبر قوة جاذبة طاردة " repulsive gravitational force " وهي نوع من أشكال المادة بالكون من الضروري وجودها كقوة دافعة ، ليتسارع في تمدده .وكانت الطاقة المظلمة قد إقترح إينشتين وجودها بالكون كآلية لتعادل الجاذبية الكونية، و ليظل الكون في حالة ثبات واستقرار .وكان قد إفترض وجود هذه المادة المظلمة كآلية توازن الجاذبية الكونية .مما يؤدي إلي إنتظام الكون واستقراره في الفضاء المترامي.

إلا أن هذه الفرضية لم تعد مقبولة ومتداولة عندما أعلنها إينشتين في نسبيته في مطلع القرن الماضي، ولاسيما بعد إكتشاف إدوين هبل أن الكون كان يتمدد. ولفترة طويلة ظلت الطاقة المظلمة نظرية مهملة ،حيث كانت تعتبر ضربا من الفضول التاريخي والعلمي .لكن القياسات الحديثة لبعد مسافة المستعر الأعظم البعيد من الأرض والخلفية الميكرويفية الكونية، بينت هذه القياسات ان ثمة شكلا من الطاقة المظلمة لها وجود.وهذه الطاقة لخاصيتها النابذة ،نجدها قد جعلت الكون يتمدد ويتسارع في تمدده ولا يتباطيء .كما هو متوقع في حالة وجود مادة نقية موجودة بالكون . مما جعل الكون متسارعا كما هو ملاحظ ،عندما ننظر للمستعر الأعظم البعيد . وكان من خلال اكتشاف هذه الطاقة المظلمة ، قد اكتشف مؤخرا أن تمدد الكون يتزايد في سرعته بسبب هذه الطاقة المظلمة الخفية. مما جعل الفضاء يتباعد عن بعضه بمعدل شبه ثابت .وهذا الإكتشاف الجديد كان مقبولا علي نطاق واسع لأنه يفسر كثيرا من الملاحظات الغامضة . حيث لأول وهلة ، بدا لعلماء الفلك لأن معدل تمدد الكون يتزايد .وهذه الملاحظات قد أفصح عنها النجم المستعر الأعظم (Ia)،الذي كان قد

عزز الشواهد التي تواردت من خلال الهندسة الكروية والتكوين البنائي والعمر الكوني وتجمع المجرات .مما بين أن ثابت إينشتين الكوني حقيقـــة .لأن طاقـــة الكون تهيمن من خلال فضاء خال حيث فيه تأثير جانبيته تقوم بسحب الكـــون بعيدا .وطالما ليس لدينا مؤكدات حول نظرية الطاقة المظلمة ، فكل ما نعرفـــه عنها، هو مجرد إكتشاف غير متوقع .

لأن مايسود فهمنا هو كيفية اتحاد ميكانيكا الكم مع الجانبية الكونية . مما جعل العلماء يتنبأون بكمية من الطاقة المظلمة أكبر مما لاحظـــوه. لأن بعـــض النظريات الحديثة كانت تتنبأ بأن كمية الطاقة المظلمة تتناقص مع الوقت بـــدلا من أن تظل ثابتة حسب مفهوم إينشتين .وهذا ما جعل الطاقـــة المظلمـــة لهـــذا السبب، أكثر إثارة في تطور الفيزياء الأساسية. حيث تبدو أنها تضبط إيقاع تمدد الكون .ولايمكن التنبؤ من خلالها بمصيره بدون فهمنا الظاهري لطبيعـــة هـــذه الطاقة المظلمة . ومع تنامي هذا المفهوم سيستطيع العلماء الإجابة علي ســـؤال يتبادر للذهن .وهو ..هل الكون سيظل باقيا للأبد ؟.

حقيقة هذا سؤال حير العلماء. فلم يجدوا له جوابا شافيا أو تفسيرا منطقيا . فالعلماء يحدسون بأن الطاقة المظلمة والخفية تسرع تمدد الكون. فمن خـــلال مراقبتهم وملاحظاتهم لتفجير مستعر أعظم يبعد 10 بليون سنة ضـــوئية . قـــد لاحظوا أن الكون يتسارع في تمدده من خلال طاقة مظلمة بسرعة أكبر مما كان عليه في الماضي . فاكتشاف هذا المستعر القصـــي ، قد أحي نظريـــة إينـــشتين المنسية ، والتي إقترح فيها شيوع طاقة مظلمة غامضة بالكون .وهذا الإكتشاف المثير يرجع لتلسكوب هبل الفضائي الذي استطاع العثور علي النجم المتفجـــر علي بعد 10 بليون سنة ضوئية من الأرض . وهذا الإكتـــشاف أيـــد فكـــرة أن الكون قد بدا مؤخرا يسرع من تمدده .وكان توقع العلماء منذ ثلاث سنوات قـــد

إعتمد علي الضوء المعتم الغير عادي الوافد من مستعرات أخري بعيدة.وهـذا الإكتشاف الأخير ، أظهر أن الكون يتسارع في تمدده ولا يتباطيء ، كما كـان علماء الفلك التقليديون يظنون منذ 70 سنة .لأن الإنفجار النجمي الجديد قد ساعد الفلكيين علي فهم كيفية تمدد الكون.عندما بدا المستعر الأعظم أكثـر وضـوحا ولمعانا مما يجب أن يكون عليه، لو أن الكون كان ينتفخ بمعدل سرعة ثابتـة . حقيقة هذا المستعر ظهر لفترة وهويتباطيء . ثم ما لبث وأن أخذ يتسارع فـي نموه. وكان علماء تلسكوب هبل من خلال الكم الهائل لصوره التي إلتقطها ، قد حاولوا البحث عن المستعر الأعظم . فتعرفوا عليه عام 1997 من خلال هـذه الصور الفضائية .وكان إنفجاره من الشدة لدرجة أمكنهم رؤية هذا الإنفجار عبر الفضاء الكوني . وظلوا ستة شهور يرصدونه بواسطة تلسكوب هبل ، وإلتقـاط صور له . وكان كمن يبحث عن ذرة في رمال المحيط. وبصفة عامـة تتخـذ المستعرات العظمي كمقياس كوني لعلماء الفلك يحددون من خلال بعد إنفجاراتها النجمية عمر الكون.فعندما لاحظ العلماء الضوء المنبعث مـن هـذا المـستعر العظم، شاهدوا حدثا وقع في الماضي منذ 8 بليون سنة، عندما كان الكون فـي طفولته. وطبقا لهذه النظرية المثيرة للجدل نجد أن الجانبية قد قللت معدل تمـدد الكون بعد وقوع الإنفجار الكبير حتي بلغ نصف عمره المديد.

ومنذ بلايين السنين أصبحت للقوة الجاذبة للجانبية الكونية ، قد أدركتها القوة الطاردة للطاقة المظلمة التي تعتبر القوة الأساسية بالكون .وأخـذت تـدفع بالمجرات بعيدا حيث كانت تتباعد عن بعضها، في اتـساق واضـح وبـسرعة متزايدة . فالعلماء لايعرفون إلا القليل عن هذه القوة التي إفترضـها إينـشتين . لكنهم استبعدوها في مطلع القرن الماضي رغم وجودها وانتشارها بين المجرات . لكن بعضهم يعتبرها الكأس المقدسة في سعيهم لفهم الكون . وفي مناقـشاتهم

حول للطاقة المظلمة نجد الفلكيين يتناقشون حول الأبعاد المختفية والجسيمات التي تعيش علي الزمن المستعار وتعبر عن نظرية الإتحاد الكبير للقوي grand theory of forces unification.

كون منتفخ

لقد كان إكتشاف سنة 1990علامة مميزة في تاريخ الفلك عندما أعلن علماؤه عن مصدر هذه الطاقة الغامضة التي تتعارض مع الجاذبية الكونية وأن الكون يتمدد ويتسارع في تمدده .وكان إينشتين يعتقد أن الكون ساكن إلا أنه إفترض بأن الفضاء حتي ولو كان خاليا من المادة والإشعاعات إلا انه سيظل به الطاقة المظلمة التي أطلق عليها الثابت الكوني " cosmological constant " أو كما كان يطلق عليه بمضاد الجاذبية Anti- gravity . والعام الماضي بعثت النظرية العامة للنسبية من جديد ، بعدما ظلت صامتة لعدة عقود عن سؤال ملح .. وهو ..هل الفضاء الفارغ كان حقيقة فارغا في الماضي ؟. لكن نظرية الإنتفاخ الكوني تشير إلي أن الكون لم يكن في الماضي أو في الحاضر خاليا تماما. وكان إينشتين قد أدخل مفهوم الثابت الكوني في معادلاته ليمثل الإحتمالية بأن الفضاء الفارغ به طاقة ملازمة للجاذبية .

لكن علماء الفيزياء تناولوا الثابت الكوني من خلال جزئيات فيزيائية تتخطي فهم إينشتين ومفهومنا له حاليا . وعندما إكتشف إدوين هبل نظرية تمدد الكون في مطلع القرن الماضي ، رفض إينشتين هذه الفكرة واعتبرها حماقة .لكن ريتشارد فرنمان وزملاءه استطاعوا التوصل إلي نظرية الكم للمادة theory of matter quantum، حيث بينوا فيها أن الفضاء الخالي قد إمتلأ بجسيمات وقتية تكونت بتلاحق مستمر. وكانت تحطم بعضها البعض باستمرار.

وهذا ماجعل علماء الفيزياء يشكون في أن الفراغ الكوني يجب أن يضم شكلا مظلما من الطاقة . لكنهم لن يستطيعوا التنبؤ بكبر حجمها . ومن خلال القياسات الأخيرة لتمدد الكون ، إكتشف الفلكيون أن خطأ إينشتين لم يكن هفوة أو زلة علمية ، لأن ثمة شكلا ما من الطاقة المظلمة تهيمن واقعيا علي المحتوي الكلي لكتلة الطاقة mass-energy content الكونية .ولها جاذبية نافرة تسحب الكون بعيدا عن بعضه البعض . لكنهم مازالوا لا يعرفون علي أية حال، كيفية الصلة ما بين التمدد الكبير و المتسارع للكون في باكورة نشوئه، والذي يطلق عليه الإنتفاخinflation الكوني، وبين تسارعه السائد حاليا نتيجة الطاقة المظلمة . لهذا يحاول العلماء حاليا، قياس هذا التمدد بدقة للتعرف علي ،هل هذه الطاقة لها خاصية ثابتة للكون المفرغ empty space ،كما إفترض إيتشتين ،أم أنها ظاهرة لنظام بنائي قوي في المنظومة الحديثة لنظريات وحدة قوي الطبيعة الكونية . والطاقة المظلمة تختلف عن المادة المظلمة بأن ليس لها كتلة ولا جاذبية كما للمادة المظلمة. وهي نوع من مضاد الجاذبية تجعل النجوم والمجرات تطير بعيدا عن بعضها بسرعة . وقد تكون الطاقة المظلمة قد تولدت من جسيمات يطلق عليها الجوهر quintessenceالذي يعتبره بعض العلماء بأن ثمة جسيمات قد خلقت أثناء الإنفجار العظيم للكون بوفرة كافية جعلتها تنتشر بالفضاء. ولو كان هذا التوجه حقيقة، فهذا معناه أن الكون سيتجمع ،ويصبح مختلفا في كثافته بفعل الزمن .لكن هذه الفرضية لم تتأكد بعد ولا يمكن جعلها قاعدة .ويجب ملاحظة أن بعض أشكال الطاقة المظلمة تفسر لنا آلية الإنتفاخ الكوني inflation cosmicأثناء الإنفجار الكبير للكون .

وهذا الإنتفاخ شكل أساسي في نظريات علم الكون .وليس واضحا ما إذا كانت الطاقة المظلمة السائدة حاليا لها صلة بالطاقة المظلمة التي أسفر عنها هذا

الإنتفاخ. فالطبيعة الحقيقية للطاقة المظلمة هي مجرد فرضية تأملية . فـــالبعض يعتقد أن هذه الطاقة قد تكون طاقة خـــواء 'vacuum energy'، يعبـــر عنهـــا الثابت الكوني(λ) ،كما جاء في نظرية النسبية العامة لإينـــشتين . لأن الثابـــت الكوني في مجمله يعبر عن الكثافة المتناسقة للطاقة المظلمة، والثابتة فـــي كـــل أرجاء الفضـاء. وهذا الثابت مستقل في الزمن و تمدد الكون .

الكثافة الكونية

هناك جدل ثان يقوم علي الدراسات حول كثافة الطاقة الكلية للكـــون . حيث كان معروفا نظريا ومشاهدا تيا منذ مدة،أن هذه الطاقة الكلية كثافتها تقترب من الكثافة الحرجة The critical density المطلوبة لجعل الكـــون مـــسطحا ومنبسطا . أو بعبارة أخري التقوس الكوني يصبح صفرا في الزمان والمكـــان كما جاء في النظرية النسبية العامة لإينشتين .و حيث كانت الطاقة تعادل الكتلة كما في النظرية النسبية الخاصة ($E = mc2$) .وهذا يمكن التعبير عنه بكثافـــة الكتلة الحرجة اللازمة لجعل الكون منبسطا . فالكتلة المضيئة من مادة الكـــون تعادل 2-5 % من الكتلة اللازمة لكثافة هذه الكتلة . لأن المادة المظلمة لاتـــشع ضوءا كافيا لرؤيته، مما يجعلها كتلة مخفية. لكن من خلال الملاحظـــات التـــي توصل اليها علماء الفلك عام 1990 ،حول المجرات وعناقيدها . قـــد جعلـــتهم يخمنون أن هذه المادة المظلمة لاتتعدي 25% من كثافة الكتلة الحرجة. ومـــن خلال الملاحظات للمستمر الأعظم تنبأ علماء الفلك بأن الطاقة المظلمة تـــشكل 70%من كثافة الطاقة الحرجة . وعندما تجمع كتلة المادة مع طاقتها ، تـــصبح الكثافة الكلية للطاقة تعادل تماما ما يحتاجه الكون ليكون منبسطا ومسطحا .

عندما إخترق العلماء الفضاء بواسطة التلسكوبات العملاقة من فوق الأرض أو بالفضاء ،لاحظوا طاقة الضوء المنبعث من الأجرام السماوية .فأطلقوا عليها الإشعة الكهرو مغناطيسي electromagnetic radiation التي تأتينا في شكل موجات طولية كموجات الراديو(لطول هذه الموجات طولا)، والأشعة دون بنفسجية، والضوء العادي، والأشعة فوق البنفسجية وأشعة X وأشعة جاما (لقصر هذه الموجات طولا .وأعلي شكل من الطاقة). وبعض هذه الأشعة يري بصريا بالعينين كالضوء المرئي الذي يعتبر أحد طاقات الضوء . والمجرات والنجوم وبقية الأجرام والأشجار فوق الأرض ، وكل ماتراه العين ، يتوهج بطاقة أحد هذه الموجات الطولية . لكن في العقود الأخيرة .

أصبح الباحثون أكثر إقتناعا بوجود مادة بكميات هائلة في الكون لاتضيء ولا تتوهج . واصبح معظم العلماء يعتقدون في وجود المادة المظلمة الغامضة التي تشكل 90% أو أكثر من الكتلة الكلية للكون . كما أن العنقود المجراتي الذي يضم العديد من آلاف المجرات ، يظهر عليه تأثيرات الجاذبية التي تعلل بوجود مادة مظلمة خفية لا تري داخل هذا العنقود .لأن هذه المادة المظلمة لاينبعث منها طاقة كافية ليمكن إدراكها مباشرة . والباحثون قد تمكنوا من ملاحظة وجودها بطريقة غير مباشرة .لأن اي شيء له كتلة . و لابد وأن يكون له جاذبية . لهذا المادة المظلمة لها قوة جاذبية ساحبة(جاذبة) للأجسام داخل وحول المجرات البعيدة . حتي الضوء المنبعث منها ينجذب بقوة جاذبيتها. .ومن خلال قياس هذه التأثيرات الغامضة، تمكن العلماء من تقدير الجاذبية الزائدة والموجودة بهذه المجرات . ومن خلالها قدروا كمية المادة الزائدة بها

.وقالوا أن ثمة مادة مظلمة موجودة هناك . وأن العناقيد المجراتية الكبري يوجد بها مادة مظلمة أكبر من التي بالنجوم والغازات 5- 10 مرات.

المادة المظلمة

مما تتكون المادة المظلمة ؟ . لا أحد يعرف . عكس مانعرفه عن المادة العادية التي نراها من حولنا . فنجدها ذرات تتكون من بروتونات والكترونــات ونيترونات . وقد يتبادر لأذهاننا تساؤل ملح حول الفرق مابين الطاقة المظلمــة والمادة المظلمة .وهل هما طاقة مادة مظلمة ، و يعتبران نفس الشيء ؟.حيقــة الطاقة المظلمة تبدو أنها تعتمد علي سطوع ضوء المستعرات العظمي البعيــدة جدا التي تشير إلي القوة الغامضة التي تظهر لنا أن الكون يتمــدد ولاســيما أن الإكتشافات الجديدة قد أمدت علماء الفلك بأدلة جيدة من بينها ، أن ثمة قوة تتجه باتجاه خارج المنظومة الكونية اطلق عليها الثابت الكوني أو الطاقــة المظلمــة .فالمعلومات حول دوران المجرات بين لنا أن الأجزاء الخارجية من الكون تدور بسرعة دوران الأجزاء الداخلية به . وهذه المعطيات الفيزيائية بان ثمة إحساس طاغ بانه يوجد توزيع كروي للمادة في كل مجرة بحيث لانراها .

وهذا يشير إلى وجود مادة مظلة فيها قد تكــون جــسيمات غريبــة أو نجومهائبة العدد ومتناهية الصغرلدرجة لايمكن إشتعالها . وبعيدا عــن الجــدل حول هذه المادة المظلمة التي لم يهتد العلماء لكنهها . غل أنـــه يمكــن قياســها برصد ابعاد المستعرات العظمــي البعيــدة والخلفيــة الكونيــة الميكروويفيــة (background microwave Cosmic). وهذا ماتم القيام به مــؤخرا حيــث أظهرت القياسات وجود الطاقة والمادة المظلمتين .فالطاقة المظلمــة أصــبحت حقيقة لايمكن لأحد تفسيرها، لكن العلماء يعرفون تأثيرها. لكــن رغــم هــذه

الفرضيات يظل السؤال حول هذه المادة الغير منظورة والغامضة لايجد جوابا شافيا للعلماء ولاسيما وأنها موجودة في كل مكان بالكون. لكنهم لم يستطيعوا فهمها حتي الآن. إلا أن المستعر الأعظم الذي توهج متفجرا بين أن ثمة قوة غامضة بالكون تعمل ضد جذب الجاذبية مما جعل المجرات تطير بعيدا عن بعضها بسرعة هائلة في الفضاء.

وأخيرا .. نجد أن 95% من الكون مازال غامضا ومجهولا لنا . وستستمر الطاقة تدفع بالكون بعيدا إلي المجهول .لكنه سيظل خاضعا لهيمنة القوي العظمي به حتي يواجه مصيره الغامض خلال بلايين السنين القادمة ليصبح كونا مملا وباردا، وأرق كثافة مما هو عليه الآن. ومع هذا ..مازال العلماء ينظرون للكون السحيق نظرة متخاذلة وبرؤية ضبابية..

ثقب دودي

الثقوب الدودية هي في الحقيقة ممرات دودية تخيلية موجودة داخل الثقب الأسود لكنها حتى الآن أسيرة الرياضيات فهي لم ترصد بأي طريقة وذلك لصعوبة الكشف عن ما يحوي الثقب الأسود . و كما أتى في النظيرية التي طرحتها فهي قد تسمح للمسافر في أحدها بأن يخرج الى كون آخر أو زمن آخر فهي ممرات كونزمنية وربما تتصل بلثقوب البيضاء ن الطرف الاخر منها.

الثقب الاسود

الثقب الأسود هو كتلة كبيرة في حجم صغير تسمى الحجم الحرج بالنسبة لهذه الكتلة، حيث تبدأ المادة بالإنضغاط تحت تأثير جاذبيتها الخاصة ويحدث فيها انهيار من نوع خاص هو الانهيار بفعل الجاذبية ، ويزداد تركيز

الكتلة اي كثافة الجسم وتصبح قوّة جاذبيته قويّة الى درجة لا يمكن معهـا لأي جسم يمر بمسافة ما منه الإفلات مهما بلغت سرعته وبالتالي يزداد كـمّ المـادة الموجود في الثقب الاسود، وبحسب النظرية النسبية العامّـة لاينـشتاين فـإن للجاذبية تقوّس الفضاء الذي يسير الضوء فيه بشكل مستقيم بالنـسبة للفـراغ ، وهذا يعني ان الضوء ينحرف تحت تأثير الجاذبية ، اما الثقب الأسود فإنه يقوس الفضاء الى حد يمتص الضوء المار بجانبه بفعل جاذبيته ، وهو يبدوا لمن يراقبه من الخارج كأنه منطقه من العدم لأن لا يمكن لأي اشارة ، معلومة موجـة او جسيم الافلات من منطقة تأثيره فيبدوا اسودا. وللتوضيح فـإن تحـول الكـرة الارضية الى ثقب اسود يستدعي تحولها الى كرة نصف قطرها 0.9 سم وكتلتها نفس كتلة الارض الحالية.

تكون الثقب الأسود

يبدو أن الثقوب السوداء هي المراحل النهائية في حياة النجوم الكبيرة، إن الانفجارات الداخلية في النجوم ووجود الوقود الذي قد يكون غازات وغيرها من الغبار الكوني في مراكز النجوم يؤدي إلى تمدد الغاز وغيره الذي يسعى إلى توسيع الطبقات الموجودة فوقه، وفي ذات الوقت تضغط قوى الجاذبية الهائلـة للنجوم هذه الطبقات، ولكن عند نفاد هذا الوقود في مراحل حياة النجم الاخيـرة فإن درجة حرارتها تبدأ بالانخفاض وتبدأ بالانضغاط تحـت تـأثير جاذبيتهـا الخاصة ويحدد مستقبلها كثقوب سوداء مقدار كتلتها، وتدل حسابات العلماء على أن النجم يجب أن يكون أكبر بعدّة أضعاف من الشمس ليكون مرشحا ليتحـول إلى ثقب اسود.

في بداية الثمانينات ، كان حلم العلمــاء الأول هــو بلــوغ مرحلــة ، اعتبروها ذروة الاتصالات والانتقالات في الكون ، وأطلقوا عليها اسم " الانتقال الآني " ومصطلح " الانتقال الآني " هذا يعني الانتقال في التو واللحظة من مكان إلى آخر ، يبعد عنه بمسافة كبيرة أو بمعنى أدق الانتقال الآن وفورا

وهذا الانتقال هو ما نراه في حلقات " رحلة النجوم " .. تلــك الحلقــات التليفزيونية الشهيرة ، التي تحولت إلى سلسلة من أفلام الخيال العلمي الناجحة، بالاسم نفسه، والتي نرى في كل حلقاتها شخصا على الأقل، يدخل إلى أنبــوب زجاجي، لينتقل بوساطة شعاع مبهر إلى أنبوب آخر، في مكان آخر

فكرة مثيرة مدهشة ، تختصر الزمان والمكان إلى أقصى حد ممكــن ، وككل فكرة مثلها، نجحت في إثارة اهتمام وخيال العلماء ، الذي يتعاملون مــع كل أمر باعتباره ممكن الحدوث ، لو نظرنا إليه من زاوية ما وبينمــا اكتفــى المشاهد العادي بالانبهار بالفكرة، أو الاعتياد عليهــا ، كــل العلمــاء يكــدون ويجتهدون، لإيجاد سبيل علمي واحد إليها وعدني بأنك لــن تــشعر بالدهــشة، والمفاجأة عندما أخبرك أنهم قد نجحوا في هذا ، إلى حد ما.

نعم .. نجحوا في تحقيق ذلك " الانتقال الآني " في العمل، ولكن هذا لم ينشر على نطاق واسع .. السؤال هو لماذا ؟؟! ما داموا قد توصلوا إلى كــشف مذهل كهذا، فلماذا لم ينشر الأمر، باعتباره معجزة علمية جديدة ، كفيلة بقلب كل الموازين رأسا على عقب؟! والجواب يحوي عدة نقاط مهمة كالمعتاد فالانتقال، الذي نجح فيه العلماء، تم لمسافة تسعين سنتيمترا فحسب، ومن ناقوس زجاجي مفرغ من الهواء إلى ناقوس آخر مماثل، تربطهما قناة من الأليــاف الزجاجيــة السميكة، التي يحيط بها مجال كهرومغنطيسي قوي ثم ان ذلك الانتقال الآنــي،

تحت هذه الظروف المعقدة، والخاصة جدا، لم ينجح قط مع أجسام مركبة، أو حتى معقولة الحجم ، كل ما نجحوا في هو نقل عملة معدنية جديدة ، من فئة خمسة سنتات أميركية من ناقوس إلى آخر . ثم انه لم يكن انتقالا آنيا على الإطلاق، إلا لو اعتبرنا أن مرور ساعة وست دقائق ، بين اختفاء العملة من الناقوس الأول، وحتى ظهورها في الناقوس الثاني، أمرا آنيا ! لذا، ولكل العوامل السابقة، اعتبر علماء أوائل الثمانينات أن تجاربهم، الخاصة بعملية الانتقال الآني قد فشلت تماما ولكن علماء نهاية التسعينات نظروا إلى الأمر من زاوية مختلفة تماما، فمن وجهة نظر بعضهم ، كان ما حدث انتقالا عبر " الزمكان " أو عبر الزمان والمكان معا ، وليس انتقالا آنيا بالمعنى المعروف ومن هذا المنطلق ، أعادوا التجربة مرة أخرى ، ولكن من منظور مختلف تماما، يناسب الغرض الذي يسعون إليه هذه المرة، ولتحقيق الغرض المنشود ، رفعوا درجة حرارة العملة المعدنية هذه المرة، وقاسوها بمنتهى الدقة ، وبأجهزة حديثة للغاية ، وحسبوا معدلات انخفاضها، في وسط مفرغ من الهواء، ثم بدؤوا التجربة . وفي البداية ، بدا وكأن شيئا لم يتغير، قطعة العملة اختفت من الناقوس الأول ثم عادت إلى الظهور في الناقوس الثاني، بعد ساعة وست دقائق بالتحديد، ولكن العلماء التقطوا العملة هذه المرة، وأعادوا قياس درجة حرارتها بالدقة نفسها، والأجهزة الحديثة نفسها للغاية . ثم صرخوا مهللين . فالانخفاض الذي حدث، في درجة حرارة العملة المعدنية الصغيرة، كان يساوي وفقا للحسابات الدقيقة، أربع ثوان من الزمن فحسب، وهذا يعني أن فرضيتهم الجديدة صحيحة تماما. فتلك السنتات الخمسة الأميركية ق انتقلت ليس عبر المكان وحده ، ولكن عبر الزمان أيضا أو بالمصطلح الجديد، عبر الزمكان فعلى الرغمن من أن الزمن الذي سجله العلماء فعليا ، لانتقال تلك العملة، من ناقوس إلى آخر، هو ساعة وست دقائق، إلا أن زمن الانتقال، بالنسبة لها هي، لم يتجاوز الثواني

الأربع انتصار ساحق لنظري السفر عبر الزمن . ولكن يحتاج إلى زمن طويل آخر، لوضعه موضع الاعتبار، أو حتى لوضع قائمـة بقواعـده، وشـروطه، ومواصفاته . فالمشكلة، التي ما زالت تعترض كل شيء هي أن تكل النـواقيس المفرغه ما زالت عاجزة عن نقل جسم مركب واحد ، مهما بلغت دقته، أو بلـغ صغره.. لقد حاول العلماء هذا، حاولوا وحالوا وفي كل مرة، كانت النتائج تأتي مخيبة للآمال بشدة ، فالجسم المركب الذي يتم نقله ، تمتزج أجـزاؤه ببعـضها البعض، على نحو عشوائي، يختلف في كل مرة عن الأخرى وليس كما يمكـن أن يحدث، لو أننا صهرنا كل مكوناته مع بعضها البعض ، ولكنه امتـزج مـن نوع عجيب، لا يمكن حدوثه في الطبيعة، حيث تذوب الجزيئات فـي بعـضها البعض، لتمنحنا في النهاية شيئا لا يمكن وصفه، المزدوجه المتناقضة، التي تثير حيرة الكل بلا استثناء إنه ممكن ومستحيل في آن واحد، ممكن جدا، بدليل أنـه يحدث من آن إلى آخر ومستحيل جدا ، لأنه لا توجد وسيلة واحدة لكشف اسرار وقواعد حدوثه في أي زمن .

بل ولا توجد حتى وسيلة للاستفادة منه . ولقد كان الأمر يصيب العلماء بإحباط نهائي، لولا أن ظهر عبقري آخر، في العصر الحديث ليقلب المـوازين كلها رأسا على عقب مرة أخرى انه " ستيفن هوكنج " للفيزيائي العبقري، الذي وضع الخالق عزوجل قوته كلها في عقله، وسلبها من جسده، الذي اصيب فـي حداثته بمرض نادر، جعل عضلاته كلها تـضمر وتـنكمش، حتـى لـم يعـد باستطاعته حتى أن يتحرك، وعلى الرغم من هذا فهو استاذ للرياضيات بجامعة " كمبردج " البريطانية، ويشغل المنصب ذاته، الذي شـغله " لسـحق نيـوتن " واضع قوانين الجاذبية الأولى منذ ثلاثة قرون والعجيب أن ستيفن هوكنج قد حدد هدفه منذ صباه، ففي الرابعة عشرة من عمرة، قرر ان يصبح عالما فيزيائيا.

تقول النظرية بأن الكون بدأ تكونه بانفجار عظيم لكتلة ضخمة من المادة ذات كثافة هائلة قبل حوالي 13.7 بليون سنة ، والفكرة الاساسية وراء هذه النظرية ان المجرات تتباعد مع مرور الوقت ، وذلك يعني انه لو تخيلنا الرجوع بالزمن لتجمعت المجرات في نقطة واحدة.

سنة ضوئية

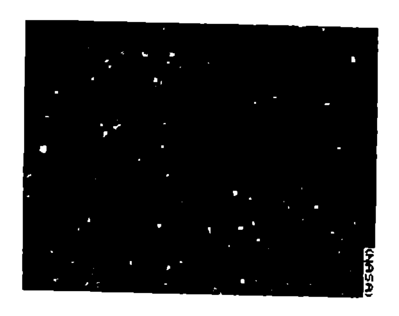
From Wikipedia, the قاس المسافات الكبيرة والبعيدة جدا كالمسافة بين الأرض والنجوم بالسنة الضوئية وهي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة . تبلغ سرعة الضوء 300 ألف كيلومتر في الثانية وبهذه السرعة فان الضوء يقطع 18 مليون كيلومتر في الدقيقة وهذه تسمى (الدقيقة الضوئية). تبلغ المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة (9,460,000,000,000) كيلومتر أي أنها تبلغ (9,46) تريليون كيلومتر أو (5,88) تريليون ميل.

بروج السماء

البروج تكوينات نجمية جميلة نراها كل يوم في السماء في أماكن وأوضاع شتي، ليس من الضروري أن يربطها أي علاقة فيزيائية، أي أن أغلب هذه النجوم لا تكون في العادة متقاربة بل ولا تقع في مجموعة نجمية واحدة، فبعض نجوم البرج الواحد قد تكون قريبة نسبيا من الأرض بينما يقع البعض الآخر على مسافة بعيدة نسبيا . كل ما نعرفه عن نجوم البرج الواحد أنها تبدو من الأرض في نفس الاتجاه.



التلسكوب هابل يرصد أبعد المجرات



كشف العلماء باستخدام تلسكوب هابل عن صورة قد تكون لأبعد مجرات عن الأرض يتم رصدها حتى الآن..

وتحوي الصورة أجساما غائمة بدرجة تضفي عليها المزيد من الغموض، وقد تتضمن المجرات القديمة التي تشكلت عقب 700 مليون عام من الانفجار الكبير الذي نشأ الكون على أثره، ويُطلق على تلك الفترة " الأزمان المظلمة ".

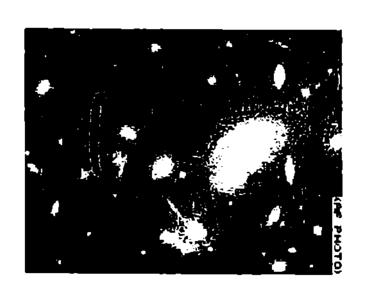
ويقول العالم ماسيمو ستيافيلي، من معهد علم تلسكوب الفضاء في بالتيمور، " إن الصورة هي أعمق رؤية متاحة حتى الآن للكون ".

والصورة الجديدة أكثر وضوحا ست مرات من صور سابقة، وأفضل أربع مرات من أبعد صور كونية التقطها التلسكوب هابل خلال عامي 1995، و1998 .

وتتميز الصورة الجديدة بمزيد من الألوان، والكثير من تحولات اللــون الأحمر، الأمر الذي يعود إلى نهايات "الأزمان المظلمة"، عندما تشكلت نجــوم أعادت بث الحرارة في أرجاء الكون الغارق في الظلمة والبرودة وقتذاك، وبــدأ الكون يتخلص من حالة الفوضى العارمة إلى النظام.

وتشير تحولات اللون الأحمر الحادة في الــصورة الملتقطــة إلــى أن المجرات المكتشفة تقع على مسافة بعيدة، ويعود تاريخها إلى 300 مليون ســنة عقب الانفجار الكب

اكتشاف أبعد مجرة عن كوكب الأرض



باسادينا، كاليفورنيا -- (CNN) اكتشف فريق من علماء الفضاء مجــرة جديدة وصغيرة في الفضاء، تعد أبعد جسم معروف عن كوكب الأرض. ويقدم الاكتشاف لمحة عن الكون قبل 750 مليون عام مضت.

وأعلن عالم الفضاء بمعهد كاليفورنيا التكنولوجي، ريتشارد إليس، الأحد " أننا على ثقة من أن المجرة الخافتة الضوء هي أبعد جسم فضائي عن كوكــب الأرض ".

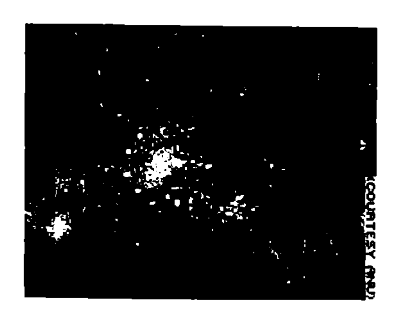
وتبعد المجرة المكتشفة حوالي 13 بليون سنة ضوئية عن كوكب الأرض، وفقا لوكالة الأسوشيتد برس.

واستخدم العلماء معدات خاصة لرصد المجرة، تمثلت في تلسكوبين عملاقين: الأول في الفضاء، والثاني في هاواي. وتكشف المجرة عن فترة زمنية مجهولة في عمر الكون، عندما بدأت المجرات والنجوم في التوهج، منهية فترة أطلق عليها العلماء "الأزمان المظلمة".

وفي وقت سابق، ظنّ علماء الفضاء أن المجرات التي تشكلت في بداية الكون احتوت على نجوم مختلفة عن مثيلتها في أزمان لاحقة. غير أن تحليل المعلومات أوضح انتشار أنماط من النجوم والمجرات العملاقة في الفترة التي أعقبت " الأزمان المظلمة".

ولم يحدد العلماء بعد الفترة التي استغرقتها الظلام الدامس الذي لف الكون لفترات طويلة، وذلك عقب "الانفجار العظيم" الذي أوجد الكون قبل 13.7 بليون عام، وفقا للنظريات السائدة عن نشأة الكون.

اكتشاف مجرات كونية جديدة



وتقول النظريات التي ابتدعها العلماء إن الكون نشأ منذ نحو 13.7 بليون سنة، وبالتالي قد تقدم المجرات الجديدة معلومات حول ما حدث في الفترة التي كان فيها عمر الكون خُمس عمره الحالي. ويقول العالم بول فرانسيز، رئيس المجموعة البحثية، "أعتقد أن المجرات الجديدة سترشد علماء الفضاء إلى نظريات جديدة ستجعلنا نعيد النظر في نظرياتنا السابقة".

ويضيف فرانسيز "لقد استطعنا اكتشاف 37 مجرة متوهجة من بينها مجرات زائفة، غير أننا نعتقد بوجود آلاف من تلك المجرات التي لم نستطع رؤيتها بعد".

وأظهرت الأبحاث أن الزمن الذي استلزم تكوين هذه المجرات يزيد على عمر الكون منذ تكونه خلال الانفجار الضخم، الذي أسفر عن ميلاد الكون، حسب النظريات المتداولة.

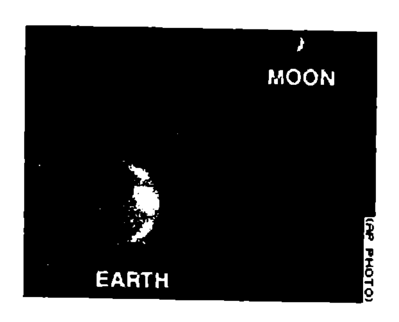
سيدني، أستراليا -- (CNN) اكتشف علماء فضاء بقيادة أستراليين مجرات كونية جديدة، بما يمثل تحديا للنظريات القائمة حول نشأة وتطور الكون.

وصرح العلماء بأن المجرات الجديدة تبعد مسافة 10,800 مليون سنة ضوئية عن الأرض، وقد تم رصدها باستخدام تلسكوبات في شيلي وأستراليا، وفقا لبيان صدر عن علماء كلية أبحاث الفضاء التابعة لجامعة أستراليا الوطنية.

وأكد البيان أنه بتقدير سرعة الضوء بحوالي 9.5 تريليون كيلو مترا كل سنة ضوئية، فإن المجرات تم رصدها وفقا للهيئة التي كانت تبدو عليها قبل 10.8 بليون سنة ضوئية.

ومن المقرر أن يواصل الفريق البحثي رصد مناطق في الكون الشاسع تفوق مساحتها عشرة أضعاف المنطقة التي تم اكتشاف المجرات الجديدة بها.

اكتشاف نظام مشابه لنظامنا الشمسي



أعلن علماء فلك انهم عثروا على نظام يدور حول أحد النجـوم يـشبه نظامنا الشمسي مما يعد اكتشاف بالغ الأهمية للعثور على كوكب يمثل كوكـب الأرض.

ونقلت الأسوشيتد برس عن هيو جونز من جامعة ليفربول إن فريقه قد اكتشف النظام ويدور حول نجم يدعى HD 70642 ويبعد 94 سنة ضوئية عن الأرض.

وقد أعلن جونز عن اكتشافه في مؤتمر للفلك عقد في العاصمة الفرنسية باريس الخميس. ويقول جونز إن النجم يشبه الشمس في التركيب وقوة اللمعان ويبدو على أنه في نفس عمر الشمس.

ويضيف العالم إن كوكبا يدور حول ذلك النجم مثلما يـدور الكوكـب عطارد حول الشمس.

وأدى هذا الإكتشاف إلى إثارة فريق جونز في التوصل إلى كوكب يشبه كوكب الأرض داخل مجرة درب التبانة ويقول الان بيني الذي يشرف على فريق البحث عن كوكب يشبه الأرض أن العلماء تعرفوا على 110 كوكب تدور حول نجوم غير الشمس خلال العشر سنوات الماضية إلا أن أي من تلك الكواكب لا يشبه كوكب الأرض. وأكد أن هذا هو النظام الأول الذي يشبه نظامنا الشمسي مما تم اكتشافه

الكشف عن 6 أقمار جديدة حول المشتري



كشف علماء فلكيون عن وجود ستة أقمار جديدة أخرى حول دائرة المشتري، مما يرفع العدد الكلي للأقمار المعروفة لكوكب النظام الشمسي الأكبر إلى 58.

وأعلن الاكتشاف كل من العالمين ديفيد جيويت وسكوت شيبارد من جامعة هاواي ، في يناير/ كانون الثاني بالاشتراك مع جان كلينا من جامعة كامبردج نهاية الأسبوع الماضي.

وبحسب المصادر الفلكية فإن الأقمار المكتشفة صغيرة جدا، حيث يصل قطرها نحو ميل. وقد تم لكتشافهم كجزء من بحث مستمر تستخدم فيه أكبر آلتي تصوير رقميتين في العالم في مراصد بأعلى منطقة موناكي.

وتتبع الأقمار مدارات عكسية، حيث تسافر في الاتجاه المعاكس لدوران المشتري. مما يشير إلى أن الأقمار متأثرة بشدّة بسبب جانبية المشتري.

ولدى كوكب المشتري أكثر عدد أقمار من أي كوكب آخر. وقد تم اكتشاف أكبر أربعة منها من قبل غاليلو في عام 1610. ويصل قطر غانيميد أكبر قمر معروف في النظام الشمسي، إلى 3260 ميلا.

وقد وجد فريق العالم جيويت 18 قمراً تابعا للمشتري هذه السنة لكنه يتوقع إيجاد أكثر من ذلك.

ويقول جيويت "تعتقد أنه إذا تابعنا بآلات التصوير والمناظير المتوفرة لدينا، فسنصل إلى نحو 100 قمر.

السماء في الليل:

إن منظر السماء في الليل، بلا ريب من أجمل المناظر الطبيعية، وإنه لمن الممتع أن تعرف شيئا عن السماء المرصعة بالنجوم.

إن رؤية السماء بالعين المجردة شئ جميل ، ولكن إذا استعنت بمنظار أو مرقب صغير، فسوف تستمتع بما تراه من نجوم صفراء وزرقاء وحمراء وتجمعات نجمية كثيرة وبقع خافتة صغيرة.

ما معنى كلمة السماء ؟

معنى كلمة السماء في اللغة هي " كل ما علاك ، فأظلك " وبذلك فالسماء مثلا كالسقف للبيت. أما من الناحية العلمية فإن كلمة السماء تعني " الانطباع البصري الذي يراه مشاهد على شكل قبة، ولذلك فإن الكرة السماوية عبارة عن شكل خيالي مساعد بالنسبة للفلك.

الاحداثيات الفلكية :

اذا نظرنا الى السماء في ليلة صافيه، وفي مكان بعيد عن انوار المدن والشوارع، نجد النجوم متناثره وكأنها مثبته في جوف قبه كبيره واسعة الأطراف، تحيط بنا وكأن مركزها، عين الراصد. هذه القبه التي نراها فوقنا ونتصورها مجوفه والأرض تقع في مركزها هي ليست كذلك ولكن بسبب انحناء سطح الأرض يوحي الينا بهذا التصور.

والفلكيون يقيسون المسافات (البعد الزاوي) بين الأجرام السماويه ونقطة أول بالساعات والدقائق والثواني الإعتدال الربيعى ويقيسون المسافات (البعد الزاوي) بين النجوم وخط الاستواء السماوي بالدرجات وأجزائها والجدول الاتي يعطينا القيم بكلتا النوعين من المسافات.

مقابلة الوحدات الزمنيه الخاصه بالمطلع المستقيم بالوحدات القوسيه الخاصه بالميل

الوحدات القوسية (الزاوية) (درجة، دقيقة، ثانية)	الوحدات الزمنية (ساعة، دقيقة، ثانية)
360° درجه	24h ساعة تساوي
15° درجه	1h ساعة تساوي
1° درجه	4m دقيقة تساوي
15' دقيقه	1m دقيقه
1' دقيقه	4s ثانيه
15'' ثانيه	1s ثانيه

وتنقسم الاحداثيات الفلكية إلى

1- المطلع المستقيم:

وهو البعد الزاوي (1) لجرم سماوي عن نقطة أول الاعتدال الربيعي ويقاس هذا بالوقت على اعتبار أن الدائره السماويه التي تحيط بالأرض عند خط الاستواء السماوي مقسمه الى 24 ساعه وكل ساعه مقسمه الى 60 دقيقه وكل دقيقه الى 60 ثانيه وتبدأ الساعه الأولى في هذا النظام مع أول برج الحمل وتنتهي الساعه 24 مع نهاية برج الحوت واختصار المطلع المستقيم هو م . م باللغه العربيه و R.A. باللغه الانجليزيه ومثالا على المطلع المستقيم فإن نجم العيوق مطلعه المستقيم هو 5 ساعات و 16 دقيقه و 26 ثانيه ومعنى ذلك أن العيوق يشرق بعد شروق أول الإعتدال الربيعى بهذا الوقت .

2- الميل:

هو قيمة الزاوية التي نقيس بعد نجم عن خط الاستواء السماوي، وذلك على دائرة عظمى تمر بالنجم وبقطبي السماء، وتقاس بالدرجات والدقائق والثواني القوسية، وإذا كان النجم شمال خط الاستواء السماوي تكون قيمة بعده بالموجب (+) والنجم الذي يقع إلى جنوب خط الاستواء تكون قيمة بعده بالسالب (-) فنقول مثلا أن موقع السماك الرامح "02 '12 °19 + (بالزائد لكونه يقع شمال خط الإستواد السماوى) ، والسماك الأعزل "32 '08 °11 (بالناقص لكونه يقع جنوب خط الإستواء السماوى).

3- السمت:

النقطة التي تكون في الكرة السماوية فوق رأس الراصد تماما، والبعد السمتي للنجم هو البعد الزاوي من السمت إلى النجم .

4- النظير:

هي النقطة التي تبعد عن سمت الرأس بزاوية قدرها 180°، أي النقطة الممتدة عموديا من تحت قدمي الراصد بحيث تمر في مركز الكرة الأرضية باتجاه الفضاء الخارجي.

5- دائرة الأفق:

هي الدائرة العظمى التي تبعد 90° عن كل من سمت الرأس والنظير أي الدائرة الممثلة بسطح القبة السماوية بحيث يكون قطبيها السمت والنظير .

6- القطبان السماويان :

وهما نقطتان في طرف القبة السماوية والتي عندها يلتقي محور الكرة الأرضية عند امتداده باتجاهين متعاكسين إلى أعماق الفضاء الخارجي ، وأن النقطة التي تقع عموديا فوق القطب الشمالي الجغرافي تدعى بالقطب الشمالي السماوي ، وكذلك القطب الجنوبي السماوي .

7- خط الاستواء السماوي (دائرة المعدل):

هي دائرة وهمية على الكرة السماوية تكون في مستوى خط الاستواء الأرضي نفسه، وتقع في منتصف المسافة بين القطبين السماويين، ويتخذ

الفلكيون خط الاستواء السماوي سندا لبيان مواقع الأجرام السماوية باعتباره ينصف السماء الى شماليه وجنوبيه.

8- منطقة البروج :

وهي دائرة تميل عن خط الاستواء بزاوية قدرها 23.5O والتي يقع حولها الإثنا عشر برجا

تحديد موقع الأجرام السماوية:

إذا أردت تحديد موقع أي جرم سماوي في السماء ، فما عليك إلا أن تعرف المطلع المستقيم والميل لهذا الجرم المطلوب.

فمثلا المطلع المستقيم لنجم الدبران 4h 35m 43s وميله ''09 '30 °16 .

ويكون تقاطع المطلع المستقيم والميل في نقطة معينة في السماء، وهي موقع الدبران المطلوب رصده .

ويشار لدوائر الميل اختصارا . DEC كما يشار لخطوط المطلع المستقيم بـ .R.A .

البروج:

وهي اثنتا عشرة مجموعة تقع في منطقة من السماء تدور فيها الشمس والقمر والكواكب السيارة، عرضها حوالي 18 درجة أي (9) درجات لكل جانب من دائرة البروج، وبما أن دائرة البروج مقسمة إلى 360 درجة، فيكون

وفي القرن التاسع عشر وضع الفلكـــي " يوهـــان دريـــر " (1852 - 1926) قائمه للأجرام السماوية، أشمل من قائمة مسييه وكانـــت مبنيـــة علـــى أرصاد قام بها " وليم هيرشل " وابنه جون وغيرهما

هذه القائمه التي وضعها درير تسمى " الفهرس العـــام الجديـــد New General Catalogue " واختصاره (NGC) ونشرها عام 1888 ، بالاضافة إلى ملحقين يسميان الكتالوج المفهرس Index Catalogue ولختصاره (I.C) .

فمثلا 31M تعرف أيضا باسم (NGC 224) ، والعنقود المفتوح فـــي برج القوس (25M) يعرف بـــ (I.C 4725) وكذلك سديم رأس الحصان فـــي مجموعة الجبار يعرف بـــ (I.C 434) .

وفي العصر الحديث يستخدم الفلكيون أطالس من أهمها:

1- مرصد سمثسونيان الفلكي:

.Smithsonian Astrophysical Observatory (SAO) Star Catalog

يعد هذا الأطلس من الأطالس المهمه في علم الفلك فيما يتعلق بـــالنجوم فقط. وقد وضع فيه أكثر من 269 ألف نجم ولذلك فان النجوم فيه ترقم بأرقـــام تتبعها ثلاثة أحرف SAO لشارة الى هذا الأطلس وترتيب النجوم فيه .

2- دليل النجم المفهرس Guide Star Catalog .

يعد هذا الفهرس أكبر فهرس للأجرام السماوية حتى الآن . وقد وضـــع أساسا لخدمة تلسكوب الفضاء هابل ويحتوي على ما يقرب من 19 مليون جرم سماوي .

المذنبات Comets

المذنبات هي أجسام جليدية تنتقل من الكواكب وبعضها يمثل جزءا من مجموعتنا الشمسية ولها حركتها المدارية حول الشمس وتأخذ حركتها المدارية هذه أبعادا متفاوتة وتختلف عن بعضها البعض في مسار مداراتها والوقت التي تحتاجه أبدا، والبعض الأخر يتداخل في مدارات الكواكب كزحل والبعض الآخر يذهب بمداره إلى أبعد من بلوتو.

وعندما يكون المذنب بعيدا عن مجموعتنا الشمسية يكون صغيرا وغير مرئي، ولكن عندما يدخل في وسط المجموعة الشمسية ويصطدم بالرياح الشمسية هنا يبدأ المذنب بالتحول، ويصبح وهاجا ويظهر له ذنب أو اثنين وقد يغطي هذا الذنب نصف قطر السماء تقريبا، فيشاهد رأسه متجها إلى الشمس ونيله الوهاج في الجهة المعاكسة وهو يجوب آفاق السماء وليس للمذنب قيمة أساسية، ولا يشكل خطرا عل الأرض لأنه على مدى العصور قد صادف أن الأرض قد اعترضت مساره بدون أثر يذكر.

مكونات المذنب

المذنبات وتدعى أيضا كرة الثلج المغيرة، فهي في صلبها ثلج جاف والنواة صخر غير متجانس الشكل فمثلا وجد أن النواة في مذنب هالي كان لها شكل حبة البطاطا وطولها لا يتجاوز التسعة أميال وعرضها خمسة أميال فقط ويعتقد أن النواة رما تكونت منذ بدء الخليقة بدون تغير أو تبديل ولا تزال تحتفظ في طياتها أسرار خلق الكون.

وعند اقتراب المذنب إلى وسط المجموعة الشمسية فان لهيب الـــشمس يبخر نواة هذا المذنب ناتجا عن الهالة والذنب - الهالة رأس المـــذنب - وهـــي كالذنب تتكون من غازات متأينة وذرات غبار.

وقد وجدت السفينة الفضائية التي انطلقت لتقابل مذنب هالي بأن المـــادة التي تتبخر من النواة تندفع بقوة قبل أن تتبخر بشكل طبيعي وأهم ما يلفت النظر في المذنب هو المذنب نفسه، والمذنب في بعض الأحيان يكون له ذنبان، وربما أحدهما مكون من غبار والآخر من غاز انفصل عن النواة بانحراف بسيط وذلك ناتج عن اختلاف في درجات الضغط الإشعاعي على المادة الثابتة.

وقد يكون الذنب في بعض الحالات طويلا جدا، فمثلا المذنب الذي ظهر في عام 1843 كان له ذيل يبلغ في طوله المسافة ما بين الشمس والمريخ والتي تقدر بـــ 228 مليون كيلو مترا لكن عندما يبتعد المذنب عن المجموعة الشمسية فهذا الذنب يتلاشى قليلا حتى يختفي تماما مدارات المذنبات.

لبعض المذنبات مدارات شبه دائرية وللبعض الآخر مدارات بيـــضاوية غير متناسقة ومثال ذلك المذنب هالي الذي يأتي من مدار خلق نبتون حتى يصل بالقرب من مدار الزهرة في محور يتقارب من المدار الفلكي للشمس والكواكب.

في حين تدور مجموعة المذنبات بحركة عقارب الـــساعة - يـــسمونها تباعد الشمس لأنها تقترب من الشمس كثيرا- ويعتقد أن بعض هذه المجموعات قد تلاشت وذلك بفعل حرارة الشمس القوية.

وبما أن المذنبات تتقاطع مساراتها مع مدارات الكواكب الممتعددة فربما أثرت جاذبية هذه الكوكب على مسارات هذه المذنبات وفي الواقع أن المشتري نظرا لجاذبيته العالية قد جعل هذه المذنبات تسير في مدار دائري.

ولبعض المذنبات مدارات ثابتة وزمن دوري محدد فمنها تبلــغ دورتـــه خمسة سنوات والآخر عشر سنوات وغيرها 76 سنة ويغيب بعضها في مدارات مجهولة ويختفي في عمق المجموعة الشمسية اللامتناهي بسرعة مذهلـــة وقــد ظهرت بعض المذنبات عل مر الزمن وفي فترات مختلفة منها.

الشهب والنيازك

هي عبارة عن أحجار صــغيرة بحجــم رأس الــدبوس ، أو الحجــر الصغيرنراها تحترق في الغلاف الجوي للأرض مكونة خطا رفيعا من النــور ينطفئ بسرعه. ان سبب ذلك يعود الى أن الأرض في دورانها حول الــشمس ، تدخل احيانا في مجال مدار أحد المذنبات الذي مر في وقت ســابق فــي ذلــك الفضاء وترك مخلفاته من غبار وأحجار صغيره كانت لاصقه بجرمه ، وتسمى أسراب هذه الشهب باسم المجموعه النجميه التي تصدر منها.

النيازك هي قطع صخور تسبح في الفضاء ، وعندما تمر قرب الأرض فإن الجاذبية الأرضية تسحبها إليها ، وحين تدخل الغلاف الجوي الأرضي فإنها تحتك بالهواء ، وترتفع حرارتها وتتفكك عادة إما إلى غبار أو تتبخر ، وقد تصل بعض أجزائها إلى الأرض ، ومرورها بالغلاف الجوي وإرتفاع درجة حرارتهـــا وسقوطها السريع يجعلها تبدو لامعة كالنجوم التي تتحــرك بــسرعة ، فأعتقــد البعض انها نجوم ساقطة.

السدم

السديم هو البقعة الضبابية أو اللطخة المضيئة المنتشرة في عدة أمـاكن من رقعة السماء وكلمة سديم تعني الضباب الرقيق، وهذا السديم هـو ضـباب حقيقي من الغبار والغاز البعيد كبعد النجوم عن الأرض، وكان الفلكيون العرب يسمونها " اللطخات السحابية " .

وفي مجرتنا كميات كبيرة من الغيوم السديمية بعضها مضيئ وبعـضها مظلم وإذا تتبعنا هذا الدرب أي درب التبانة في ليلة صافية وجدنا أنه ينقسم إلى قسمين في مجموعة الدجاجة، وهذا في الواقع لا يدل على عدم وجود نجوم بين القسمين بل بسبب وجود سحب سديميه كثيفه مظلمه تحجب عنا رؤية النجـوم التي في ذلك الفاصل.

وتقسم السدم إلى:

1- السدم المضيئة:

تظهر هذه السدم في المناظير المقربة كأنها غازات ملتهبة ، واللمعـان الذي يشع منها ليس انعكاس ضوء النجوم فحسب بل لأن السديم أيـضا يـستقبل أشعة حرارية ويحولها إلى أشعة ضوئية ، وأحسن مثال على ذلك هـو سـديم الجبار في مجموعة الجبار ، كما ان الثريا إذا صورت بالتعريض الطويل نجـد أنها مكونة من نجوم عدة منقسمة وسط سديم.

2 السدم المظلمة:

وهي سدم تحجب ضوء النجوم عنا، وقد تكون فـي مجرتنـا أو فـي المجرات الأخرى، وما الظلام القاتم الذي يحجب عنا جزءا من نهر المجره عند مجموعة الدجاجة ألا خير مثال على السدم المظلمه، وقد مر ذكره قبل قليل.

ومن الأمثله على السدم المظلمة أيضا سديم رأس الحصان الذي يطلــق عليه أحيانا كيس الفحم لشدة سواده ، وأشهر هذه السدم المظلمه السديم الذي يقع بالقرب من مجموعة النعيم (الصليب الجنوبي)، ويرى في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية.

3- السدم الكوكبية الحلقية:

هذه السدم سميت بهذا الاسم نظرا لشكلها الذي يشبه الحلقــه، ويعــرف الآن منها حوالي 130 سديما كوكبيا وأقربهــا إلينــا يقــع فــي بــرج الــدلو (7293NGC)، وأحسن الأمثلة على هذه السدم هو الــسديم الــذي يقــع فــي مجموعة السلوقيان الذي يسمى أيضا السديم الحلقي (51M)، والذى من الممكن مشاهدته هو وسديم برج الدلو فى تلسكوب صغير.

اسئله ولجوبه في موضوع الفلك

ماهو النيزك ؟

احيانا اذ تنظر الى الفضاء يخيل اليك ان نجمة تنفصل وتجري نحــوك سرعة قصوى. كن مطمئنا فلن تسقط على كل حال هذه النجمة الساقطة ليست نجمة . انها قطعة صخر صغيرة في الغالب تجول في الفضاء.

ين تقترب من الارض وتدخل في الهواء في الغلاف الجوي تحتك به تها الى درجة الاحتراق احيانا هذه الصخور الفضائية.

ازك التي تسمى كذلك رجوما تصيب كوكبنــا وتحــدث فيــه ذلك نادر جدا.

لماذا يكون القمر هلالا في بعض الاحيان ؟

اثناء الليل لا تعود ترى الشمس والحال انها ليست مطفأة . انهـــا تـــشع فوق بلدان اخرى. لكن القمر لانه عال جدا في الفضاء يستمر في تلقي ضوئها . احيانا يكون كله مضاء ويظهر لنا بشكل قرص مدور . واحيانا اخرى تـــضيئه الشمس جانبيا ويتخذ بالنسبة الينا شكل هلال.

واحيانا اخرى ايضا لا نعود نراه يلمع لكنه مع ذلك في الفـــضاء . اذا كان الطقس جميلا جدا فاننا نستطيع عندئذ ان نرى شكله المستدير تماما. ولكن هذه المرة في النهار.

لماذا ترف النجوم ؟

تعرف ان الهواء الذي يحيط بالكرة الارضية تحركه الريح . ولكن فـــي الغلاف الجوي ايضا تحركات اخرى تموجات واضطرابات لا نحس بها. الهواء تعرقل رحلة نور النجوم بل تحول احيانا دون مروره. لهذا السبب يبدو لنـــا ان النجوم ترف فتكاد تنطفئ ثم تعود فجاة فتضيء.

هذا شبيه الى حد ما برؤية مصابيح السيارات عبر ستار المطر . يبـــدو لنا انها ترتجف والحال ان ضوءها لا يتغير.

اصحيح ان هناك دبا كبيرا في الفضاء ؟

بعض النجوم تشكل في الفضاء صورا مدهشة تذكر بحيوانات او مسوخ او اشياء . بسبب هذه الاشكال يسميها الفلكيون الدب الاكبر او الدب الاكبر اشبه

بعربة خيل لو بقدر ذات مقبض منه بالحيوان الكبير الذي يحمل اسمه تسل في ليلة صحو شديدة الصفاء بان تجد الاشكال التي ترسمها الكوكبات في الفضاء .

اين يبدا الفضاء ؟

حين ترتفع عينك، تكتشف فوق راسك فضاء ازرق او رمادياً في النهار، اسود في الليل.لكانه قبه تغطي الارض. ولكن الفضاء، في الواقع، يبدا من الهواء الذي تتنفسه والذي يحيط بك.

وهو ايضا، هذه الغيوم التي تمر في الاعلى، ومن بعدها، القمر والشمس، وبعدهما بالاف اضعاف المسافه، النجوم. هذه التي تراها تلمع، بالعين المجرده، اي بعينك فقط، ولكن كذلك هذه التي لا يمكنك ان تكتشفها الا بفضل اجهزه قويه جداً.

لماذا لا نرى النجوم في وضح النهار ؟

تعرف ان الشمس تشع في النهار. تشع حتى حين يكون الفضاء رماديا، حتى حين تحجبها الغيوم، حتى حين يهطل المطر. ترسل نورها الى كل الهواء الذي يجعل الفضاء لازرق. هذا نور الشمس قوي الى درجه انه يمنعنا من رؤية النجوم. لا نستطيع ان نتامل النجوم، والحال انها موجوده. في اليل لا يعود هناك شمس. وترى عندئذ النجوم تتلألأ في الفلك الاسود، وحين يكون الطقس جميلاً ، يمكنك ان تتسلى بعدها وان تحاول معرفتها.

هل توجد نجوم فوق كل البلدان ؟

اعتقد الناس طويلاً ان الارض تشبه صحناً كبيراً مسطحاً تماماً، وضع عليه الفضاء مثل قطعه، انت تعرف ان الارض في الواقع كرويه.

انها تشبه كرةً ضخمةً والفضاء يحيط بها كلياً. حول كوكبنا كله نجـوم، يمكن ان نتأملها في كل البلدان. لكنها ليست النجوم ذاتها في كل مكان، وفـي كل منطقه من العالم، يمكن للسكان ان يتاملوا نجوماً مختلفةً.

الا يلمع الفلك غير النجوم ؟

حين يكون الليل صافيا، ترى التماع الاف النقاط الضوئية الصغيرة.انها النجوم. ولكن في الفضاء ، هنالك ايضا كواكب سيارة واقمار تلمع لانها مضاءة من بعيد جدا بنور الشمس، حتى لو كنت، انت، عندئذ في الليل. على كل حال، ان النقطة الاكثر تلالؤا في الفضاء هي كوكب سيار: الزهرة. يسميها الكثيرون نجمة الراعي لانها تلمع في الساعات التي يسيرفيها الرعاة قطعـانهم، اي فـي الصباح والمساء. وكذلك تسمى في لغتنا تارة نجمه الـصبح وطـورا نجمـة المساء. كما تطير في الفضاء طائرات، ذات اضواء وامضة كالنجوم.

لماذا تقوم الشمس بجولتها في الفلك ؟

ان الذين راقبوا الفلك في البداية، لم يستعملوا الا عيونهم. لكن عينـا لا تلتقط الا كمية ضئيلة من النور لانها صغيرة جدا. لذلك، شيئا فـشيئا، صـمم العلماء والمهندسون اجهزة متطورة اكثر فاكثر. انهـا المراقـب والتلـسكوبات ذات"العيون" الكبيرة جدا. والتلسكوب العملاق، الاثقل من باص، يتـيح لنـا ان نرى ننور شمعة على مسافة عشرة كيلو مترات! تعود في المـساء، قبـل ان تذهب لتغيب وراء الافق . في الواقع، ليست الشمس هي التي تتحـرك، لكـن الارض هي التي تدور! تقوم بدورة حول نفسها كل يوم من اربـع وعـشرين ساعة.

وهي سرعة هائلة: في اوروبا، مثلا، تدور بسرعة الف ومئتى كيلو متر في الساعة، اي ثمانية وعشرين الف كيلو متر في اليوم تقريبا. والحال اننا لا نشعر بذلك. لكاننا على دوامة في وجه الشمس. وقد اعتدنا ذلك الى درجة اننا نحسب انها هي التي تدور، لا نحن!

هل تدور النجوم مثل الارض ؟

ها انت تعرف ذلك: الارض تدور كدوامة، لكنها ليست الوحيدة! في الفضاء، لا شيئ يبقى ثابتا. القمر، والشمس، والنجوم تدور حول نفسها. بعضها يجري ببطء شديد: القمر والشمس، مثلا، يقومان بدورة كل شهر تقريبا. وبعضها الاخر يجري بسرعة كبرى، كبعض النجوم التي تقوم بمئات الدورات في الثانية. لكننا، من الارض، لا نستطيع ان نرى ذلك بالعين المجردة.

ما النيزك ؟

احيانا، اذ تنظر في الفضاءن يخيل لااليك ان نجمة تتفصل وتجري نحوك، بسرعة قصوى. كن مطمئنا، فلن تسقط! على كل حال، هذه النجمة الساقطة ليست حتى نجمة. انها قطعة صخر، صغيرة في الغالب، تجول في الفضاء. حين تقترب من الارض وتدخل في الهواء، في الغلاف الجوي، تحتك به وترتفع حرارتها الى درجة الاحترلق. احيانا، هذه الصخور الفضائية، هذه النيازك التي تسمى كذلك رجوما، تصيب كوكبنا وتحدث فيه فجوات كبيرة. لكن ذلك نادر جدا.

ما هي حلقات زحل ؟

كوكب زحل، مثل المشتري، كرة عملاقة بلا سطح صلب. في غلافه الجوي الكثيف، تجري غيوم تحركها اعاصير وعواصف عنيفة. ولكن زحل، على الاخص، محاط بحلقات. لاحظها الفلكيون منذ زمن بعيد. اما اليوم، فنحن نعرفها جيدا بفضل المسابر الفضائية. انها ملونة، بخطوط مشرقة ومظلمة، كخرات اسطوانة التسجيل. تتالف من قطع جليدية واخرى صخرية. وهي كثيرة جدا. بعضا صغير كذرات الغبار، وبعضها الاخر كبير كالشاحنات. من الافضل الا نصطدم بها.

هل المناخ حار جداً على عطارد، قرب الشمس ؟

تصل الحرارة على عطارد في النهار الى اربع مئة درجة وهي كافية لاذابة الرصاص لكنها تصل ليلاً الى مئة وسبعون درجة تحت الصفر وهي برودة رهيبة لا تصل اليها اقوى الثلاجات هذا الكوكب الاصغر بكثير من الارض ليس ثقيلا بما فية الكفاية ليحتفظ بغلاف من الغازات حين تسقط علية اشعة الشمس مباشرة يشتد علية الحر كثيرا وحين لا تضيئة يشتد علية البرد كثيرا لقد سقطت على عطارد صخور آتية من الفضاء أي نيازك لانة ليس محميا باي طبقة من الهواء وقد تركت هذة للنيازك على سطحة فوهات كبيرة مثل فوهات سطح القمر.

هل الارض هي الاقرب الى الشمس ؟

عطارد، الزهرة، الارض، المريخ... الارض اذاً هي 3 السيارات الاقرب الى الشمس والتي يتالف سطحها من الصخور صلبة هناك 4 سيارات اخرى ابعد منها: المشتري، زحل لورانوس، نبتون .

هذه الاخيرة اكبر بكثير من الاولى وتتالف خصوصا من غازات وجليد وسوائل غير معروفة في الارض هذة الكواكب الثمانية تدور حول الشمس بتنسيق تام وكانها تلك الخيول الخشبية في مدينة الملاهي وحدة كوكب بلوتون لا يتبعها انة بعيدا جدا عن الشمس ومع ذلك فهو صغير انة غريب حقا وعلى حدة في النظام الشمسي.

كيف هو المناخ على الزهرة ؟

جارتنا الزهرة تكاد ان تكون شقيقة الارض فلها تقريبا الحجم ذاتة والوزن ... لكنها تدور في الاتجاة المعاكس للهواء لبذي يحيط بها اثقل ب100 مرة تقريبا من هوائنا يتالف من غاز لن نستطيع ابدا ان نتنفسة وغاز الكربون هذا يحفظ حرارة الشمس تبلغ الحرارة على الزهرة 500 درجة وهناك غيوم عجيبة برتقالية اللون تحول دون رؤيتنا لسطح الكوكب انها تتالف من قطرات حمض الكبريتيك وهو مادة خطرة جدا الزهرة حقا جحيم بكل معنى الكلمة ولا مجال ابدا لذهابنا اليها.

لماذا يسمى المريخ بالكوكب الاحمر ؟

يخيل الى المرء ان المريخ كوكب صدىء وهذا صحيح الى حد ما لة لون برتقالي جميل لأن ارضة تحتوي على كمية كبيرة من الحديد سطحة اشبة بالصحراء تنتصب عليها براكين مطفأة تفوق في ارتفاعها اعلى جبال الارض كما تتخلل سطح المريخ فوهات حفرتها النيازك وتشقة تصدعات عميقة لة غلاف جوي خفيف جداً من غاز الكربون احياناً تهب على المريخ عواصف عنيفة تجرف سحاباً من غبارٍ لا تلبث ان تشكل في بعض المواضيع كثباناً هائلة.

احقاً لا وجود للمريخيين ؟

لا شك ان المريخ ليس جنة والحال ان الفلكيين قد اعتقـدوا طـويلاً ان هناك كائنات تعيش علية وقد لاحظوا بالفعل على سطح هذا الكوكـب اقنيـة وظنوا ان المريخيين شقوها لجر المياة واليوم صورت الاقمار الصناعية بالفعل اودية لكننا نعلم ان المريخ لم يعد فية ماء سائل والحال ان قبتين مـن الجليـد تغطيان قطبية تذوبان صيفاً وتتكونان من جديد في الشتاء ولكن لاحياة بلا مـاء سائل ولا وجود حقاً للمريخيين.

ما هو اكبر كوكب سيار ؟

انة المشتري ! وهو اكبر بمرتين ونصف المرة من كل الكواكب السيارة الاخرى مجتمعةً ليس لة ارض صلبة بل هو كتلة ضخمة من الغـازات التـي صارت سائلة والتي تحيط بنواة كبرى من االصخر والجليد وعلى كبر حجمـة فهو يدور بسرعة كبيرة جداً حول ذاتة في عشرة ساعات هذه السرعة تولد في غلافة الجوي زوابع واعاصير شديدة العنف وتنشأ من هذة الاعاصـير بقعـة حمراء هائلة يميزها الفلكيون جيداً.

ما اكبر الكون ؟

يصعب على العقل البشري أن يتصور صوره حقيقية لحجم الكون فنحن لا نعرف حجمه ومن الصعب أن نتصورها أيضا.إذا بدأنا من الكره ألا رضـيه وانطلقنا خارجها فإننا سنعرف مدى صعوبة معرفة حجم الكون، فالأرض جزء من النظام الشمسي ملكنها جزء صغير جدا، ويتكون النظام الشمسي من الشمس والكواكب التي تدور حولها، والنجوم والنيازك.

إن هذا النظام الشمسي جزء صغير من نظام أخر يسمى (المجره) وهي تتكون من ملايين النجوم، والتي قد يكون كثير منها اكبر من شمسنا، وقد يكون لها انظمه شمسيه خاصة بها.

النجوم التي نراها في مجرتنا التي نسميها درب البانه – الطريق اللبنيه– كلها شموس وهي جميعها بعيده جدا حتى إن المسافات تقاس بالسنوات الضوئية وليس بالأميال، فالـضوء يقطـع حـوالي6000 000 000 000 ميـل فـي الساعة،واقرب نجم إلى الكره ألا رضيه هو (الظلمان) الذي يبعد مسافة 25 ألف مليون ميل .

لكننا لا نزال نتحدث عن مجرتنا التي يعتقد أن عرضها حـوالي 100 سنه ضوئية أي 100 ألف ضعف أل(6000 000 000 000) ميـل. كمـا أن مجرتنا جزء صغير من نظام اكبر،وربما يكون هنالك ملايين المجـرات وراء درب اللبانة وربما تظل هذه المجرات جميعها ، ولو وضعت معا ،جـزءا مـن نظام اكبر.

لذلك ندرك أن من المستحيل علينا أن نكّون فكره عن حجـم الكـون، ويعتقد العلماء انه شاسع ويزداد توسعا،وهذا يعني أن مجرتين اثنتين سـتجدان نفسيهما، في كل بضعت بلايين من السنوات، متباعدتين عن بعضهما الـبعض ضعف ما كانتا عليه من قبل.

ما هي السنه الضوئيه ؟

تقاس المسافات الـصغيره، مثـل طـول كتـاب او ملـف وعرضـه بالسنتمترات او الانشات.وتقاس المسافات الاكبر بالامتار او الاقدام، والمسافات

الاكبر من ذلك تقاس بالكيلمترات او بالاميال. لكن لا يمكن قياس مسافات طولها مليارات او تريليونات الكيلومترات بهذه الوحدات اننا بحاجه الى وحدة قياس لمثل هذه المسافات ان السنه الضوئيه في الحقيقه هي وحدة مسافات لقياس المسافات الكبيره جدا بين الكره الارضيه والنجوم .

تعرف ألسنة الضوئية بأنها المسافه التي يقطعها الضوء بسنه واحده وتبلغ المسافه التي يقطعها الضوء في سنه واحده (000 000 000 460 9) كيلومتر .وتبلغ سرعة الضوء (300) الف كيلومتر في الثانيه.

وبهذه السرعه يقطع الضوء مسافة (18) مليون كيلومتر في الدقيقه. وتسمى هذه المسافه بالدقيقه الضوئيه .فعندما نقول ان جسما سماويا معينا يبعد عنا دقيقه ضوئيه واحده فان ذلك معناه ببساطه ان ذلك الجسم يقع على بعد (18) مليون كيلومتر من الارض. وعلى سبيل المثال تبعد الشمس عن الارض مسافة (8) دقائق ضوئيه و(20) ثانيه ضوئيه ، أي ان بعد الشمس عن الارض يساوي (000 000 150) كيلومتر. وتبلغ المسافه التي يقطعها الضوء في سنه واحده (000 000 000 460 9) كيلومتر .وللايجاز يمكن القول ان هذه المسافه تبلغ (9,46) ترليون كيلومتر او (5,88) ترليون ميل ، ويجوز ان نقول انها (9,46) مليون مليون كيلومتر او(9,46) × (10) كيلومتر . وهذه المسافات تعرف بسنه ضوئيه واحده.

وحسب القياس بهذه الوحده يبعد القمر عن الارض(1,25) ثانيه ضوئيه، ويبعد اقرب نجم الى الارض ، ويدعى (الظلمان القريب)، (4,25) سنه ضوئيه. ومعنى ذلك اننا لو حلقنا بطائره سرعتها (300) الف كيلومتر بالثانيه

فان وصولنا الى هذا النجم سوف يستغرق (4,25) سنه (لكن مثل هذه السرعه للطائرات غير ممكنه على كل حال).

وتوجد نجوم كثيره يستغرق وصول ضوئها الى الارض آلافا من السنين. لذلك فان من المناسب قياس المسافه بيننا وبين مثل هذه النجوم بالسنوات الضوئيه.

كم يبلغ عددالنجوم في الكون ؟

بكثير من الصبر، قد تستطيع أن تعد كل النجوم التي تتلألأ في الليل. لكن هناك في الواقع ملايين النجوم الأخرى.أنها بعيده إلى درجة أننا لا يمكن أن نميزها ألا بأجهزة المراصد القوية. وهكذا، فأن مجرتنا تضم نجوما أكثر بعشرين مليون مرة من تلك التي تستطيع أن تراها في السماء. وفي الكون، توجد مليارات من المجرات المماثلة لمجرتنا.حياتك كلها لا تكفي لتمييز النجوم واحدة واحدة. لكأنك تحاول أن تعد، بصبر لا ينفذ، حبات الرمل التي أحد الشواطئ !

هل يمكن ان تنشب حرب النجوم ؟

لا شك أنك شاهدت أفلاما سينمائيه عن مركبات فضائيه جباره تغزو النجوم، وعن أناس يعمرون كواكب اخرى ويحاربون الأعداء القادمين من كواكب بعيده. هذه القصص تثير حماسك طبعا. الا أن الرحلات في الفضاء طويله وشاقه، ولو استطعنا السفر بسرعه الضوء، فاذا، لا شك أن سكان الأرض لن يشهدوا أبدا هذه المغامرات.انما الأمور الدهشه، التي يمكن اكتشافها على كوكبنا، كثيره الى درجة أن الملل لن يجد طريقه اليك !

هل تتلاقى النجوم احيانا ؟

تعرف أن سطح القمر تتخلله فجوات كثيرة،لأنه قد انقضت عليــه الاف الصخور التي كانت تسافر حول الشمس. النجوم كذلك تتلاقى احيانا. في حومة المجرات، هناك نجوم متقاربة الى درجه انهــا تتلاقــى عبــر ماتقذفــه مــن غازات:هكذا تنشأ نجوم مزدوجه بكل معنى الكلمة. كمــا يحــدث أن تتقــارب مجرتان الى دجة اختلاط نجومهما. لأن كل شيء يتحرك ويتحول بلا توقف في الكون، مما يضاعف متعة الذين يعرفون كيف يراقبونه.

هل سنعرف يوما بشرا من خارج الأرض ؟

لفترة طويلة، ظن الناس أن هناك (أقزاما خضرا) يعيشون على المريخ. ومن ثم، أثبتت الآلات الضخمة، التي حطت على هذا الكوكب. أنــه لا وجــود للمرخيين. ونعرف أيضا أنه لا مجال للحياة في أي من كواكب النظام الشمسي .ولكن، ربما توجد كائنات حية في أمكنه أخرى من الكون. يؤمن الفلكيون بذلك إلى درجة أنهم يبثون في الفضاء رسائل من نوع خاص. بل أن هناك مــسابر فضائية تحمل معها رسوما لأرضنا. قد يتلقى بشر مــن خــارج الأرض هــذه الرسائل، أو نتلقى، نحن، ذات يوم، إشاراتهم لأن كل هذا ممكن.

هل يمكن ان نهتدي بالنظر الى النجوم ؟

في الليل تضيء فضائنا نجمة قوية اللمعان الى حد ما، وواقعه دائما في الموضع ذاته، في كوكب الدب الاصغر، قرب الدب الاكبر. انها تشير بدقه الى الشمال، كالبوصله، اسمها النجم القطبي. متى لاحظنا الــدب الــنجم القطبــي، فبامكاننا ان نهتدي به لنجد طريقنا.

اما البحاره، فيعرفون على المحيطات بفضل النجوم والشمس، يقيسون ارتفاعها في الفضاء، في ساعات معينه، ويجرون حسابات. هكـذا، يحـددون مواقعهم في خرائط البحار.

هل كان لقدامى المصريين حقا رمز هو الشمس ؟

تقدم الشمس لنا حرارتها ونورها، تنمي النباتات، من دونها، لا نستطيع ان نعيش. اهميتها كبيره بالنسبه الى الناس الى درجه ان القـدامى المـصرين، وكثيرون غيرهم، كانوا يخافون اختفائها. بل كانوا يعتقدون ان ملكهم الفرعون، هو ابن الشمس. كما كان السكان القدامى للمكسيك يتهيئون الشمس والقمر. لقـد كان هذان الشعبان يجيدان مراقبة حركات النجوم والكواكب السياره في السماء.

هل نستطيع ان نسير على الشمس ؟

كلا بالطبع، لان حرارتها ستحرقنا، ولكن كذلك لان الشمس لـيس لهـا ارض صلبه كما كوكبنا لكوكبنا. انها كره من الغازات المضيئه.

احيانا، تحدث فيها اعاصير يستطيع الفلكيون ان يروها باجهزتهم القويه. كما تنفجر في بعض المواضـع، وتقـذف النـار الـى مـسافة مئـات الاف الكيلومترات، انه مشهد خارق، مثلا رايناه عبر الات متطوره، فلا بد ان نفهـم قوة الشمس الجبارة .

هل الشمس كره من النار ؟

الشمس كره عملاقه، اكبر من الارض بمليون مره. لكنها ليست بالضبط كره من النار . بل تتالف من غازات لاهبه، على درجة من الحراره اقوى بكثير

هل نعيش نحن ايضاً في مجرة ؟

بالتاكيد ! فالشمس ايضا، كسائر النجوم، تنتمي الى عنقود كبير: انه مجرتنا التي نكتب اسمها دائما مع (ال) التعريف. مليارات النجوم التي تنتمي اليها تخط في الفضاء نوعا من اسطوانة كثيفة الى حد ما، تدور كانها عجلة عملاقة. من الارض يمكن ان نراها جانبيا كخط مضيء يسميه العامة (درب التبانة). مجرتنا كبيرة الى درجة ان النور، مع انه يسافر بسرعة كبيرة جدا، يلزمه مئة الف عام لكي يعبرها من طرف الى اخرّ !

هل النجوم في اي مكان في الفضاء ؟

تحصر الشمس كواكبنا وتمنعها من الابتعاد . في الفضاء، تبقى النجوم الخرى كذلك متجمعة وتشكل كتلا اشبه بعناقيد هائلة. (قطعان النجوم) هذه تسمى مجرات. وهنالك مليارات النجوم.

والحال انها، على كبر حجمها، لا تبقى معزولة في الفضاء. بل تتجمع ايضا، هنا وهناك، في كتل عملاقة . ان الارقام في الكون كبيرة الى درجة انه يتعذر علينا ان نتخيلها.

ماذا يوجد بين النجوم ؟

ان الغازات التي تنفثها النجوم كلما انفجرت تنطلق عبر الفضاء. عندئذ تشكل غبارا دقيقا . يتجمع هذا الغبار، هنا وهناك، في سحب هائلة. يستطيع الفلكيون ان ياخذوا صورا عن هذه السحب، المضاءة بالنجوم. وبين هذه السحب، يجول ايضا نور لا مرئي مثل الموجات التي تنقل برامج الاذاعة او

التلفزيون، او مثل الاشعة السينية، التي تسمح بالحصول على صور من داخل جسدك حين يجرى لك تصوير بالاشعة .

هل توجد خرائط للفلك ؟

نعم، وهي رائعة، في نقاط تمثل النجوم، بقدر ما تكون براقة، تكون النقاط التي تمثلها أكبر. منذ زمن بعيد جدا، فكر الفلكيون في ان يسجلوا على خرائط خاصة امكنة النجوم التي يكتشفونها ولحدة بعد الأخرى. هكذا لاحظوا ان بعضا منها يتجمّع ليشكل صورا سموها كوكبات. واليوم، تظهر خرائط الفلك النجوم التي توجد فوق كل أماكن الأرض. انها تعد بالآلاف، وترسم 88 كوكبة.

ما هي هذه الغشاوة البيضاء في الفلك الأسود ؟

أرضنا موجودة وسط مجموعة هائلة من النجوم لها شكل رغيف. حين ننظر الى وسط الرغيف، يبدو لنا أن النجوم تتلامس، كمثل اوراق شجرة نراها من بعيد. هذه المجموعة الهائلة من النجوم تسمى بالمجرة.

وللنجوم التي ترسمها ليست اكثر تقاربا وتراصا من كل النجوم الأخرى التي تلمع في الفضاء.

هل للمراصد دائما قبب ؟

المرصد مبنى يراقب الفلكيون منه الفضاء، إنه مبني لكي يحمي أجهزتهم، السريعة العطب، والغالية جدا. للمرصد سقف مكوّر، يشبه نصف برتقالة، لذلك يسمّى " قبة المرصد ". يمكن ان يفتح، وعندئذ، تظهر عبر الفتحة بقعة كبيرة من الفضاء. كما أن هذا السقف يدور! وذلك لكي يمكن النظر من

خلاله في كل اتجاه. وأخيرا، غالبا ما يكون أبيض اللون، حفاظا على الأجهزة من التلف. فالألوان المشرقة ترد الحرارة بشكل أفضل.

لماذا أجهزة علم الفلك كبيرة الى هذا الحد ؟

إن الذين راقبوا الفلك في البداية، لم يستعملوا الاّ عيونهم. لكن عيننا لا تلتقط الاّ كمية ضئيلة من النور، للأنها صغيرة جدا. لذلك، شيئا فشيئا، صمم العلماء والمهندسون أجهزة متطوّرة أكثر فأكثر. إنها المراقب والتيلسكوبات ذات "العيون" الكبيرة جدا.

والتيلسكوب العملاق، الأثقل من باص، يتيح لنا أن نرى نور شمعة على مسافة عشرة كيلومترات.

اين يبدأ الفضاء ؟

تصور انك تغادر الارض. كلما ازددت صعودا في الطبقة السميكة التي تحيط بها والتي تسمى با لغلاف الجوي، وندرة الهواء، ورايت لون السماء يزداد دكنه، الى ان يصير حالك السواد. تدريجيا، وبشكلل غير محسوس، تكون قد وصلت الى الفضاء. لا حدود له بالمعنى الصحيح للكلمه.

كانك في سيارة تخرج من الضباب الى الانقشاع الجيد والطقص الجميل. يبدأ الفضاء حيث ينتهي الغلاف الجوي. اي، تقريبا، على ارتفاع نحو 150 كيلو مترا.

كيف يمكن ان نذهب الى الفضاء ؟

متى رميت كرة في الهواء،فا نها تعـود لتـسقط علـى الارض.وزن الارض الكبير هو الذي يجذبها،لكن اذا استطعت ان ترسلها الى ارتفاع شاهق، وبسرعة كبيرة، فا نها في مرحلة معينة ،قد لا تعود فتسقط .اذا تكـون الارض بعيدة جدا. لكي يغادر شيء ما كوكبنا ،يجب ان يمضي بعنف شـديد نحـو الا على، ان يجتاز الغلاف الجوي ويصل الى الفضاء .لقد صنع الناس صـواريخ ضخمة متعددة الطبقات محركها القوي يقودها مباشرة نحو الفضاء .اذا تعطـل فان الصاروخ يعود نزولا الى الارض ... وقد حدث ذلك !

هل يوجد هواء في كواكب اخرى ؟

الهواء محيط بالارض هو خليط من الغازات. انة يحيوي على اكسجين الذي لولاه لما كان يعيش الانسان والحيوان والنباتات. الكواكب الاخرى القريبه من الشمس مختلفة تماماً. عطارد، مثلا: ليس له غلاف جوي . وهناك كواكـب كثيرة الهواء، كالزهره على الاخص، لكن هواءها مختلف. احيانا كذالك، تهـب على هذه الكواكب رياح عنيفه جدا كما على المريخ. الارض هي المكان الوحيد المجاور للشمس والذي يمكن ان تتنفس فيه كائنات حيه.

ما هي المحطات الفضائية ؟

تعرف محطات الباص او القطار ،ومحطات الوقود.المحطـات امكنـة نحط فيها، نتوقف وقد بنى الناس اقمار صـناعية عملاقـة، هـي المحطـات الفضائية.

توجد فيها حجرة للسكن يمكن ان نعيش فيها بضعة رواد فضاء، ومختبر يقومون فيه ببعض الابحاث والتجارب يجيء هؤلاء الناس من الارض على متن سفينة الفضائية بالمحطة كما يربط المركب برصيف المرفأ.

ماذا يفعل رواد الفضاء في المحطات ؟

للسوفيات محطه فضائيه تسمى ساليوت . اما محطة الامريكيين فكانت تسمى سكايلا ب لاكنها سقطت على الارض .في هــذة المحطــات درس رواد الفضاء كيفية تآلف الجسم البشري مع الفضاء. فبات معروفاً الآن ان النـــاس لا يستطيعون البقاء لفترة طويلة بعيدا عن الارض. لذا فعلو فا ن عظامهم تلــين وترخي كما تضعف دورتهم الدموية. وحاليا تجري محاولاتلصنع منتجات جديدة في الفضاء من ادوية ومعادن ،لا يمكن صنعها على الرض.

هل يمكن ذات يوم مدن كبيرة في الفضاء ؟

لا شك انك رايت، في التلفزيون اوالسينما،او الكتب سفنا فضائية كبيرة كالمدن يعيش فيها عدد كبير من الاشخاص .لكنها، في الواقع غير موجــودة. انما شيئا فشيئا، ستكبر المحطات الفضائية، ويزداد عدد المختبــرات، وتــصير متقنة اكثر فاكثر. سيقوم العلماء با بحاث، واختبارات، واستكشافات جديدة. لكن، لم يحن بعد وقت القيام بنزهات عائلية في الفضاء !

لماذا لا تسقط الاقمار الاصناعيه ؟

لربط كره واجعلها تدور على طرف خيط. اذا اسرعت بما فيه الكفاية، فان تبقى في الهواء. اما اذا ابطات، فانها تتزا، هكذا هي حال الاقمار الصناعية:

يجب ان تدور حول الارض بسرعة كبيرة جدا لئلا تقع مثل كرتك. هناك اقمار تلف الارض في اقل من ساعتين والحال انه، حتىفي اعلى الفضاء، هناك بعض الهواء، انه يحتك قليلا جدا بالاقمار الصناعية ويبطئها شيئا فشيئا. حين لا تعود سريعة الدوران بما فيه الكفاية، تسقط في الغلاف الجوي لكوكبنا، حيث تحترق.

هل المكوك الفضائي صاروخ ؟

الصواريخ التي تطرق مركبات على متنها رواد فضاء لا تعـود ابـدا. وهذا يكلف غاليا جدا. وقد صنع المهندسون المكوك الفـضائي بالـضبط لكـي يستعمل مرارا وتكرارا. عند الانطلاق، يربط المكوك بنوعة من الخزان ضخم موصل بمحركين. هذه الالية العجيبة تغادر سطح الارض صاعدة عموديا نحو الفضاء. وحين تصل الى مدارها، تنفصل عن خزانها الفارغ الذي يذهب هدرا، اما المحركان، فينزلان بالمظلة. وبعد اتمام الرحلة، يعود المكوك الفضائي الـى الارض طائرا كالحوامة.

ما هو عمل المكوك الفضائي ؟

المكوك شاحنة فضائية بكل معنى الكلمة. يحمل فـي انبـاره اجهـزه ضخمة، وهو كبير الى درجة انه يتسع لحافلة قطار. اخـراج المعـدات منـه، ووضعها في الفضاء يتم بذراع كبيرة ذات مفاصـل. يـستطيع رواد الفـضاء، بفضل المكوك ان يطلقوا اقمارا صناعية جديدة، او ان يصلحوا اليات معطلة،؟ او حين يعيدوها الى الارض كما يمكن بناء مختبرات في الفضاء فيذهب العلماء ليعلموا به، ويقوموا بالرحلة علو متن... المكوك طبعا.

المصطلحات العلميه بموضوع الفلك

اشعه: الطاقه المنتشره في الكون على شكل امواج.

ضوء: اشعه قويه جدا لها مصدر وهو النجم لذا نقول ضوء الشمس وليس نور الشمس .

كوكب: جرم سماوي صلب او غازي لا يشع الضوء من تلقاء نفسه كالنجم وانما يعكس الاشعه الضوئيه الساقطه عليه من النجم فنراه الكوكب له احجام مختلفه يدور حول نفسه وحول الشمس بشكل اهليليجي مكونا اليوم والسنه.

نجم: كره غازيه ضخمه لها كتله كبيره ينبثق منها طاقه واشعه ضوئيه خاصه بها النجم يمر بمراحل ولاده شاب وشيخوخه اذ يحيى ويموت ونعرف ذالك حسب الوانه والشمس هي نجم.

التابع او القم: جرم سماوي اصغر حجم من للكوكب الذي يدور حوله.

جرم سماوي: اجسام متواجده في الفضاء الخارجي بغض النظر عن كتلها او حجمها وتشمل الكولكب والنجوم والتوابع والويكبات والجرلت والمذنبات.

خط الافق: النقطه الاخيره التي منها لا يرى الراصد شيئا.

زمن للدوره: الفتره الزمنيه التي يقطعها الجرم السماوي لكي يقوم بدوره واحده في مدار ويرجع لنفس للنقطه التي انطلق منها.

سنه ضوئيه: المسافه التي يقطعها الضوء في سنه واحده بسرعه300 الف كم في الثانيه. السنه الضوئيه تعادل 9.5 مليارد كم.

سنه كبيسه: تتكون كل اربع سنوات ميلاديه (شمسيه).

غلاف جوي: للغلاف الغازي الذي يحيط بالكواكب وتبقى مرافقه لهم بفضل قوة الجاذبيه.

فضاء: المجال المتواجد فيه جميع الاجسام ما وراء الغلاف الجوي للكره الارضيه.

كون: منظومه من المجرات وتتكون من ثلاث حقائق : ظلام دامس ، فراغ مطلق، ودرجة حراره.

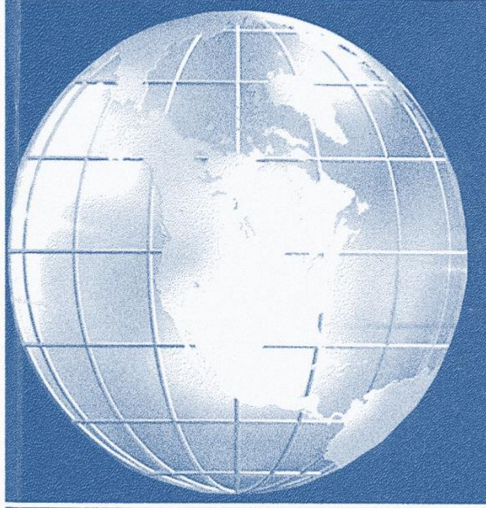
محور الارض: الخط الوهمي الذي يصل بين القطبين للاجرام السماويه.

منظومه شمسيه: مجموعه من الكواكب التي مركزها الشمس تدور حول محورها (الكواكب) وحول الشمس وهي تشمل: حزام الكويكبات، المذنبات، حزام كويبر، وغيمة اورط.

فلك مدار: وصف المسار الذي يسلكها جرم سماوي معين. مثلا: مدار الكواكب السياره حول الشمس يكون بشكل اهليليجي .

مجره: مجموعه هائله من النجوم المرتبطه فيها بينها بفعل قوة الجاذبيه والمتواجده في حركه دائمه ولكن بطيئه لذا فهذه الحركه تسمى بالحركه الانجراريه او المجريه (كل 250 مليون سنه تقوم المجره بفعل دوره واحده). اي ان كامة مجره تحتوي على الغاز الغبار والكواكب.

ف : 778 تاريخ استلام : 1/3/2007



الجغرافيا الفلكية





دار صفاء للطبا
عمّان - شارع السلط -
تلفاكس: 4612190 ص.ب 2
nail:safa@darsafa.com



مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع
+962 6 463 2739
خلوي 5651920 79 962+ ص.ب 8244 الرمز البريدي 11121 جبل الحسين الشرقي
E-mail:Moj_pub@hotmail.com